Patrick Jansen Leen Kuiper
Martijn van Wijk Henk van Blitterswijk
Michiel Houtzagers Simon Klingen

De aanleg van geïntegreerde bossen

Een ideeënboek →

De bouwstenen van geïntegreerd bos 1
Kijk en leer 2
Vaak gestelde vragen over bosaanleg 3

De aanleg van geïntegreerde bossen

Een ideeënboek

Patrick Jansen

Leen Kuiper

Martijn van Wijk

Henk van Blitterswijk

Michiel Houtzagers

Simon Klingen

Auteurs:
Patrick Jansen (eindredactie)
Leen Kuiper

Martijn van Wijk
Henk van Blitterswijk

Michiel Houtzagers
Simon Klingen

Begeleidingsgroep:
Hr. A.J.M. Hoefnagels, Hr. J.L. van der Jagt, Mevr. B.J.M. Claessens, Hr. T.T. Hagedoorn, Hr. E.J. Al, Mevr. D.G.J. Nijland, Hr. M.T. van Hout, Hr. J.M. de Ligt

Vormgeving en illustraties:
Annelies Ebregt, Grafische ontwerpen & Illustreren: Karin Luttik
Druk: Drukkerij Thieme, Nijmegen
Foto's: Stichting Bos en Hout, tenzij anders vermeld

ISBN 90-74277-19-5

Uitgave van Stichting Bos en Hout, Wageningen, februari 2001

Uit deze publicatie mogen tekstdelen worden overgenomen, mits bronvermelding plaatsvindt.

Voorwoord

Momenteel heeft Nederland ongeveer 334.000 ha bos. Daarmee is Nederland is één van de bosarmste landen ter wereld. Iedere Nederlander heeft gemiddeld 220 m^2 bos tot zijn beschikking, tegenover 1.300 m^2 in Duitsland en 2.300 m^2 in Frankrijk. Bosuitbreiding in Nederland is maatschappelijk dan ook zeer gewenst. Nederlanders bezoeken gezamenlijk jaarlijks 200 miljoen keer het bos. Om zich te ontspannen en te genieten van rust en de natuur, of om zich in te spannen tijdens het sporten.
Bos levert niet alleen ruimte voor ontspanning, maar levert ook hout; een steeds weer vernieuwbare grondstof. Verder is bos van groot belang voor allerlei planten en dieren. Het is dan ook niet verwonderlijk dat bossen in Nederland tegelijkertijd meerdere functies moeten vervullen, zoals natuur, beleving en houtproductie.

Dit geldt niet alleen voor bestaande bossen, maar zou ook het uitgangspunt moeten zijn voor nieuw aan te leggen bossen. Dat vereist echter kennis en creativiteit bij het maken van een bosontwerp, en bij de aanleg en het beheer.

Dit boekje draagt allerlei ideeën en praktijkervaringen aan, waarmee u bij de aanleg van een nieuw bos aan de gang kunt. Ik hoop dat u er door geïnspireerd wordt om er een geïntegreerd bos van te maken.

Ir. Gerrit J.M. Braks

De aanleg van een geïntegreerd bos levert zo snel mogelijk een aantrekkelijk bos op voor bezoekers, biedt ruimte voor natuurontwikkeling en legt de basis voor toekomstige houtproductie.

Inhoudsopgave

1
De bouwstenen van geïntegreerd bos – 5

Integratie van functies – 5
De bouwstenen van een geïntegreerd bos – 7
- Gevarieerde bosstructuur – 8
- Mengen van boom- en struiksoorten – 10
- Inheemse soorten – 14
- Open plekken – 15
- Spontane bosvorming – 16
- Bosranden – 17
- Dood hout – 19
- Markante elementen – 19
- Kwaliteitsstammen – 20
- Toegankelijkheid – 21
- Snel een bosbeeld – 22
- 'Bomen op rijtjes' voorkomen – 22

Het gebruik van de bouwstenen: een voorbeeld – 24

2
Kijk en leer – 27

Lingebos – 28
Leeuwarderbos – 31
Spijk Bremerbergbos – 33
Bentwoud – 35
Noorderbos – 37
De Balij – 38
Zoersche Landen – 39
Prins Bernhardbos – 40

3
Vaak gestelde vragen over bosaanleg – 41

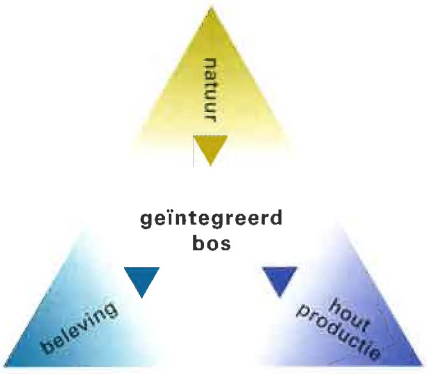
1 Welke stappen moet ik doorlopen bij het aanleggen van een nieuw bos? – 41
2 Is geïntegreerd bos duurder dan regulier bos? – 43
3 Zijn er subsidies voor de aanplant van nieuw bos? – 44
4 Hoe stel ik vast welke soorten ik kan planten? – 45
5 Welke grondbewerking moet ik uitvoeren voor ik ga aanplanten? – 48
6 Er zijn zoveel soorten populieren. Welke soort populier kan ik wanneer gebruiken? – 48
7 Moet ik bemesten en onkruid bestrijden? – 49
8 Moet ik de jonge boompjes beschermen tegen wildschade? – 50
9 Wat voor een soort plantsoen moet ik gebruiken? – 51
10 Hoe moet ik aanplanten? – 51

Begrippenlijst – 52
Verder lezen – 53
Adressen – 54

1
De bouwstenen van geïntegreerd bos

Integratie van functies

De heer Dekker wil 20 ha nieuw bos op voormalige landbouwgrond aanleggen. De grond is in bezit, de vergunningen afgegeven, de financiering is rond en het landschapsplan is opgesteld. Nu moet meneer Dekker het bos gaan inrichten. Een productiebos kan, zo vlak naast een woonwijk, op weinig bijval rekenen. Ook een natuurlijk bos, ontstaan door spontane bosvorming, is op deze plek niet gewenst. De mensen uit het dorp moeten immers wel binnen zo kort mogelijke tijd het idee hebben dat ze door een echt bos lopen. Wel staat vast dat het bos zo natuurlijk mogelijk moet overkomen, maar de heer Dekker wil in de nabije toekomst toch ook graag de mogelijkheid hebben wat hout te oogsten. Hoe krijgt hij deze uiteenlopende wensen allemaal in dat ene bos verwerkt?



Een geïntegreerd bos: geen natuurbos, geen productiebos, geen recreatiebos, maar een combinatie van functies.

Dit boekje richt zich op de aanleg van een bos dat zo snel mogelijk na aanleg aantrekkelijk is voor bezoekers, ruimte biedt voor natuurontwikkeling en een basis legt voor toekomstige houtproductie. Dergelijk bos noemen wij geïntegreerd bos. De uitdaging bij de aanleg van een geïntegreerd bos is om alle functies een plaats te geven in het bos en al deze functies zo hoog mogelijk te laten 'scoren'. In dit boek reiken we ideeën aan, in de vorm van bouwstenen, om dit te bereiken. U kunt die bouwstenen gebruiken die u aanspreken en die passen in het bosontwerp. Zo bepaalt u zelf op welke functie(s) u het accent wilt leggen.
Sommige bouwstenen combineren meerdere functies tegelijkertijd. Een voorbeeld is het mengen van boomsoorten. Een gemengd bos is minder gevoelig voor storm, ziekten en plagen, is afwisselender voor bezoekers en biedt aan meer dieren en planten een plaats. Soms zijn functies echter niet te verenigen. Zo is een monocultuur van snelgroeiende bomen bijvoorbeeld gunstig voor productie, maar minder geschikt voor natuur. In dergelijke gevallen wordt dan wat op de ene functie ingeleverd, ten gunste van een andere functie. Zo wordt er gestreefd naar een optimale combinatie van de functies. Het optimum hangt af van de accenten die er worden gelegd en van de mogelijkheden van het gebied.

Natuur

In het begin is een nieuw bos niet meer dan een verzameling jonge bomen en struiken. Voor de biodiversiteit wordt het bos pas interessant als er zich allerlei planten en dieren vestigen. Dit is te bevorderen door inheemse boom- en struiksoorten aan te planten. Naarmate de soortensamenstelling beter aansluit bij de ter plekke thuishorende vegetatie zullen meer planten en dieren in het bos een plaats vinden en zo bijdragen aan de soortenrijkdom. Ook de variatie in bosstructuur, diversiteit in soorten, menging van boomsoorten en spontane processen dragen bij aan de gebiedseigen biodiversiteit. Op lange termijn komen er ook in het geïntegreerde bos verschillende bosontwikkelingsfasen naast elkaar voor, zoals verjonging, volgroeide bomen, bomen in de aftakelingsfase en dode bomen.

Beleving

De meeste bosbezoekers willen afwisseling en verrassing, zoeken rust en ontspanning en willen graag indrukwekkende bomen, vogels en andere dieren zien. Bij de aanleg van nieuw bos is het belangrijk om zo snel mogelijk het beeld en de sfeer van oud bos te creëren. Een bos waarvan duidelijk te zien is dat het is aangelegd wordt door veel bosbezoekers minder gewaardeerd. Rechthoekige of vierkante vakken, harde grenzen tussen percelen en 'bomen op rijtjes' worden als storend ervaren, omdat het niet natuurlijk overkomt. Verder is verrassing belangrijk. Die verrassing kan overal in zitten: variatie in bomen, bijzondere planten, water, fruitbomen, een dikke dode boom, een klimboom voor kinderen, etc. Ook elementen en structuren uit een verleden geven een extra dimensie.
Ze vertellen iets over het vroegere gebruik van het land, zoals bijvoorbeeld grensmarkeringen, grafheuvels, dijken en kreken.

Houtproductie

In een geïntegreerd bos is er aandacht voor houtproductie. Hout kan voor vele toepassingen worden gebruikt, maar kwaliteitshout levert over het algemeen het meeste op. Daarom richten veel bosbeheerders zich op de productie van kwaliteitshout, waarbij er natuurlijk ook andere sortimenten vrijkomen. Voor een goede houtkwaliteit moeten bomen in de jonge fase dicht naast elkaar opgroeien. Als ze te ruim opgroeien en ontwikkelen ze zware zijtakken en dat geeft grote noesten in het hout.
De boomsoortenkeuze is van grote invloed op de houtproductie. Tussen boomsoorten zijn grote verschillen in productiepotentie. Dit hangt af van de groeisnelheid en de waarde van het hout. De berk groeit bijvoorbeeld veel sneller dan de eik, maar levert veel minder op.

← *Hoe ouder een bos hoe beter.*
Oud bos is bijna altijd mooi en herbergt veel soorten planten en dieren. Ook voor houtvoorziening is oud bos met zijn dikke bomen vaak interessant. Het is bij de aanleg van een geïntegreerd bos dan ook de uitdaging om zo snel mogelijk het beeld en de sfeer van een oud bos te creëren.

→ *Een gevarieerd bos is een belangrijk kenmerk van een geïntegreerd bos.*

CO_2– vastlegging

Milieu-overwegingen vormen steeds vaker de aanleiding voor de aanleg van een nieuw bos. Een voorbeeld is de vastlegging van CO_2, een belangrijke veroorzaker van het broeikaseffect. Bomen nemen tijdens de groei CO_2 uit de lucht op. De koolstof (C) hierin gebruiken zij voor hun groei en leggen deze vast in hun takken, bladeren, wortels en stam. Van de groene planten nemen bomen het meeste CO_2 op vanwege hun grootte. Door hun relatief lange levenscyclus, doen zij dit ook nog eens gedurende een lange periode.
Snelgroeiende boomsoorten nemen over het algemeen snel veel CO_2 op, maar de groei stopt eerder dan bij langzaam groeiende soorten. Als een boom afsterft komt de koolstof door verrotting weer langzaam vrij als CO_2. Als van het hout een product wordt gemaakt, dan blijft daarin de CO_2 opgeslagen zolang het product blijft bestaan. Wordt het hout bijvoorbeeld gebruikt voor de productie van papier, dan komt de CO_2 al weer na enkele jaren vrij. Wordt het hout gebruikt voor meubelen, dan kan de CO_2 wel enkele tientallen jaren buiten de kringloop gehouden worden.

De bouwstenen van een geïntegreerd bos

Nu we weten wat van belang is voor de verschillende functies van het bos, geven we hieronder de belangrijkste bouwstenen weer voor een geïntegreerd bos. Een geïntegreerd bos kenmerkt zich bijvoorbeeld door een menging van boom- en struiksoorten, een gevarieerde structuur en het bestaat voor een aanzienlijk deel uit inheemse boom- en struiksoorten. Daarnaast worden alle mogelijkheden aangegrepen om het bos een eigen karakter te geven, zoals bijvoorbeeld door herkenningspunten en waterpartijen.

1. Gevarieerde bosstructuur
2. Mengen van boom- en struiksoorten
3. Inheemse soorten
4. Open plekken
5. Spontane bosvorming
6. Bosranden
7. Dood hout
8. Markante elementen
9. Kwaliteitsstammen
10. Toegankelijkheid
11. Snel een bosbeeld
12. 'Bomen op rijtjes' voorkomen

1 Gevarieerde bosstructuur

De opbouw van een bos kan sterk verschillen. Een eenvoudige structuur vinden we bijvoorbeeld in een gelijkjarig dennenbos zonder ondergroei. Er is één boomlaag, alle bomen zijn even oud en er is maar één soort. De structuur in een ongelijkjarig gemengd bos is veel ingewikkelder. Er is een boomlaag, een struiklaag en een kruidlaag, de bomen hebben verschillende afmetingen en leeftijden en er staan verschillende boomsoorten door elkaar.

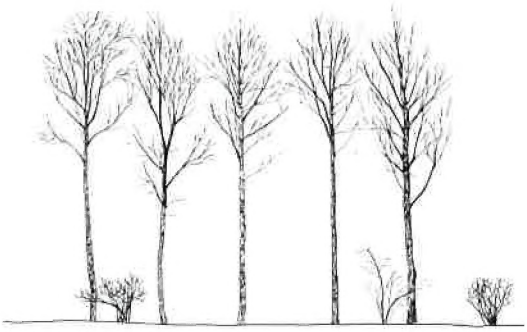
Een 10-jarig eikenbos met populieren van dezelfde leeftijd op het landgoed Hemmen. Het verschil in groeiritme geeft structuurvariatie.

Een bos met zo'n gevarieerde structuur biedt levenskansen aan veel verschillende dieren en planten. Er zijn mogelijkheden om te schuilen, voedsel te zoeken en te nestelen. Variatie is ook gunstig voor de natuurbeleving. Bosbezoekers willen graag afwisselende, verrassende en natuurlijk aandoende bosbeelden. De rendabiliteit van de houtproductie in een gevarieerd bos is minder hoog dan het maximaal haalbare in een gelijkvormige monocultuur, maar de menging biedt wel voordelen ten aanzien van bedrijfszekerheid. Gemengd bos met een afwisselende structuur is minder vatbaar voor ziekten en plagen en is beter bestand tegen branden en stormen. Een structuurrijk, gemengd bos biedt ook mogelijkheden om, zonder al te rigoureuze ingrepen, het bos aan te passen aan veranderende wensen. Bijvoorbeeld door bij dunningen meer ruimte te geven aan productieve soorten, of juist aan bomen die een hoge natuur- of belevingswaarde vertegenwoordigen. Een gevarieerde bosstructuur is niet meteen na aanleg aanwezig, maar ontstaat pas na jaren.

Bij de aanleg van een nieuw bos kan hiervoor echter wel de basis worden gelegd. Dit kan bijvoorbeeld door het maken van open plekken, golvende bosranden, dichte en minder dichte stukken bos en overgangen naar andere begroeiingen en andere bostypen. De kunst is om deze structuurvariatie zo snel mogelijk te laten ontstaan en deze zonder al te veel ingrepen zo lang mogelijk in stand te houden. In een latere fase is de variatie in de structuur door gerichte kap eventueel bij te sturen.

Er zijn diverse mogelijkheden om structuurvariatie te bevorderen:

- Door boomsoorten met verschillende groeisnelheden (groepsgewijs) te mengen, kan in korte tijd variatie in boomhoogte en -dikte worden bereikt. Zo kan bijvoorbeeld op een rijke grond een groep es en esdoorn worden afgewisseld met een groep populier of een groep eik. Met snelgroeiende soorten als populier en wilg kan aanplant al na 10 jaar een boskarakter krijgen.



• Grotere en kleinere plekken in het nieuwe bos niet beplanten (zie bouwsteen 'Open plekken').
• Door de grootte en de vorm van beplantingsgroepen te variëren. De groepen moeten voldoende omvang hebben om ontmenging te voorkomen en om een goede houtkwaliteit mogelijk te maken, maar ze mogen niet zo groot zijn dat de indruk van een monocultuur ontstaat (zie bouwsteen 'Mengen van boom- en struiksoorten').
• Het variëren van plantverbanden. Dit heeft over het algemeen slechts een tijdelijk effect op de structuurvariatie. Alleen bij fors afwijkende plantverbanden, zoals bijvoorbeeld 1 x 1 meter versus 4 x 4 meter, blijft deze variatie gedurende langere tijd zichtbaar.
• Voor een gevarieerd bos is de aanwezigheid van struiken belangrijk. Struiken kunnen in groepen worden geplant, individueel worden gemengd en in de randen worden geplant.
• De randen van het nieuwe bos niet strak, maar golvend en geleidelijk opgebouwd aanleggen. Een geleidelijke overgang van het bos naar de omgeving, in de vorm van een zoom- en mantelvegetatie, is landschappelijk en ecologisch van grote waarde (zie bouwsteen 'Bosranden').
• Het afwisselen van plekken met donker bos en plekken met lichter bos is een aanzet tot structuurvariatie op de lange termijn. In het donkere bos, zoals bos met veel beuk of fijnspar, zal weinig ondergroei ontstaan. Onder grove den, berk of eik zal zich wel ondergroei vormen en zullen gemakkelijk meerdere etages ontstaan. Dit laatste kan gestimuleerd worden door al bij de aanplant enige struiken mee te planten.
• Soms zijn in het gebied waarin geplant wordt al bomen en struiken aanwezig, bijvoorbeeld als onderdeel van een houtwal, een wegbeplanting of een oude boomgaard. Deze kunnen in het nieuwe bos worden opgenomen, waardoor direct al structuurvariatie ontstaat. Hetzelfde effect kan worden bereikt door een aantal hoge bomen te planten (bijvoorbeeld 8 meter hoog).

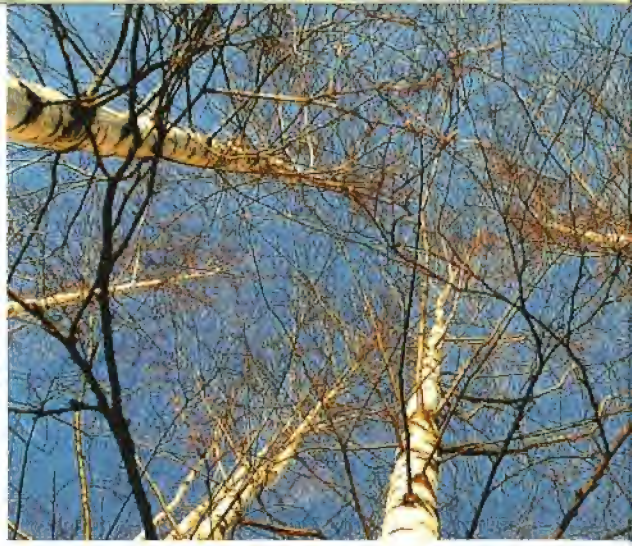
← *Eenvoudige bosstructuur in een gelijkjarige monocultuur (links) en een rijke structuur in een gemengd, ongelijkjarig bos (rechts).*

Een 'harde' bosrand. (boven)
Een geleidelijke overgang van bos naar landbouw. (onder)

• Het aanleggen van een hakhoutperceel van eik of es, een griend of energieplantage van wilg zorgt eveneens voor structuurafwisseling. Dergelijke afwijkende bosjes worden niet alleen gewaardeerd door bosbezoekers, maar bieden ook een geschikte leefomgeving voor talrijke dieren en planten. Het hout is o.a. geschikt voor het opwekken van 'groene' energie.

Een kleinschalige energieplantage met bloeiende wilgen kan een welkome afwisseling zijn.

2 Mengen van boom- en struiksoorten



Het mengen van boomsoorten maakt het bos aantrekkelijker voor bosbezoekers en voor allerlei planten en dieren en zorgt voor flexibiliteit in het bosbeheer. Niet alle boomsoorten kunnen gelijktijdig met elkaar opgroeien. Sommige soorten verdringen door hun groei andere soorten. Er zijn twee mogelijkheden om te voorkomen dat dit (te snel) gebeurt:

- Verschillende boomsoorten groepsgewijs planten

Alle boomsoorten zijn in principe groepsgewijs te mengen, mits de groepen maar minimaal een doorsnede hebben van 25 tot 30 meter.
Op goede groeiplaatsen hebben eiken, beuken en populieren meer ruimte nodig. Over het algemeen geldt dat lichtboomsoorten om grotere groepen vragen dan de schaduwtolerante soorten.

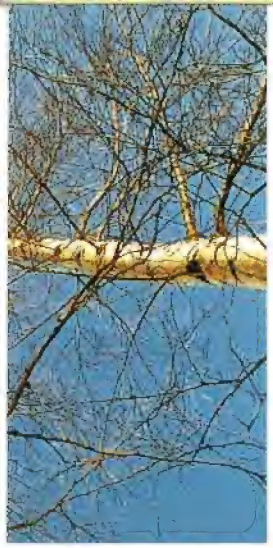
- Boomsoorten combineren die goed gezamenlijk kunnen opgroeien

Individuele menging is alleen mogelijk met boomsoorten die elkaar niet verdringen. Hieronder geven we twee voorbeelden: de menging van grove den, berk en eik voor de armere groeiplaatsen en es, esdoorn en beuk voor rijke groeiplaatsen. Na deze twee voorbeelden besteden we nog aandacht aan het gebruik van naaldboomsoorten, Europese hardhoutsoorten, de eik en populier/wilg. Meer informatie over het mengen van boom- en struiksoorten kunt u bijvoorbeeld vinden in het boek 'Aanleg van gemengde loofhoutbeplantingen'.

Uitgangspunt bij het mengen van boom- en struiksoorten is dat de menging zich zonder ingrijpen minimaal 20 jaar in stand kan houden. Dit bespaart kosten en het bos kan zich ongestoord ontwikkelen. Ook als het bos volwassen is, moeten mengingen zonder veel beheersingrepen gemakkelijk in stand blijven.
Individueel mengen van struiken met bomen is mogelijk met lichtboomsoorten (zoals populier, wilg, lariks en grove den) in ruim plantverband. Wanneer struiken groepsgewijs of in de rand worden geplant hebben ze de beste overlevingskansen tijdens de bosontwikkelingsfase waarin het kronendak gesloten is en er weinig licht doordringt. Bij menging van struiksoorten mag het verschil in groeisnelheid niet te groot zijn, zodat ook de langzaam groeiende soorten een kans krijgen.
Bij het mengen van boomsoorten moet bedacht worden dat kleinschalige mengingen weliswaar variatie op korte afstand brengen, maar dat dit op grotere schaal meer van hetzelfde op kan leveren. Het afwisselen van groepsgroottes, van bijvoorbeeld 5 are tot 3 ha, kan dit voorkomen. Voor de belevingswaarde is het verder van belang dat randen van groepen over het pad heen gaan. Dit geeft een natuurlijker beeld.

Grove den, berk en eik

De combinatie van grove den, berk en eik leent zich vooral voor arme zandgronden en de natte en zure gronden. De armste zandgronden zijn in het verleden met grove, Corsicaanse of Oostenrijkse den bebost. De den levert in dit mengingstype de belangrijkste bijdrage aan de houtproductie. Berk en eik zorgen voor variatie ten behoeve van natuur en beleving.
Op een open vlakte groeien grove den en berk meestal gelijktijdig met elkaar op of neemt de berk een voorsprong. Eik groeit bijna altijd langzamer, waardoor eik direct naast berk of grove den nogal eens door lichtgebrek afsterft. Echter, als berk en grove den tot volwassen bomen zijn uitgegroeid, krijgt de eik de kans zich daaronder te vestigen en op te groeien. Ook struiksoorten zoals lijsterbes en vuilboom kunnen zich dan goed ontwikkelen.



← *Berk vestigt zich vaak spontaan. Een berk kan elk jaar wel 30.000.000 zaadjes produceren die door de wind tot honderden meters ver kunnen worden verspreid.*

Gezien de verschillen in jeugdgroei is het verstandig om deze soortencombinatie groepsgewijs te planten. Een hoger aandeel grove den geeft wat meer productie; eik of berk zorgen voor meer natuur en variatie. De groepen dienen een oppervlakte van minstens 10 are te hebben. Vaak vestigt berk, met zijn lichte zaden, zich spontaan. Als in de buurt helemaal geen berken staan, kunnen ze eventueel bijgeplant worden.

Es, esdoorn en beuk

Op vruchtbare kalkrijke bodems vormen es, esdoorn en beuk een geschikte menging. Het zijn inheemse soorten die elkaar goed verdragen, zich natuurlijk kunnen verjongen en goede mogelijkheden bieden voor een gevarieerde bosstructuur. Met name es en esdoorn leveren hoogwaardig hout. Van nature zou ook de iep er een belangrijke rol vervullen, maar door de iepenziekte is deze soort beperkt bruikbaar. Dit mengingstype leent zich goed voor een groepsgewijze combinatie met populieren en wilgen. Es en esdoorn groeien meestal probleemloos naast elkaar op. De es heeft daarbij een voorsprong, maar de esdoorn kan zich goed handhaven door zijn schaduwtolerantie.
Aangeplante beuk groeit de eerste jaren aanzienlijk langzamer dan es en esdoorn. Bij individuele menging kan de beuk door zijn trage groei geheel verloren gaan. Onder oudere es, populier of wilg groeit beuk juist prima.
Es en esdoorn kunnen bij de aanleg door elkaar aangeplant worden; beuk kan het best in groepen of in randen ingebracht worden. Aanplant van een klein aandeel populier, bijvoorbeeld 10%, in de beukengroepen zorgt voor een betere stamontwikkeling bij de beuk. De populier groeit namelijk aanzienlijk sneller, waardoor hij binnen enkele jaren een scherm of bovenetage boven de beuk vormt en de beuk gedwongen wordt sterk omhoog te groeien. De beuk krijgt daardoor een meer doorgaande spil en minder zware zijtakken. Beuken direct naast een populier worden wel verdrongen en sterven vroegtijdig af. Zolang er voldoende beuken overblijven, is dat geen probleem. Op plaatsen met hoge grondwaterstanden is het beter de haagbeuk te gebruiken in plaats van de beuk.
Els en zoete kers zijn door hun snelle jeugdgroei en lichtdoorlatende kronen goed met es en esdoorn te combineren. Op termijn wordt zoete kers echter in hoogte ingehaald, wat door gerichte vrijstelling (liefst groepsgewijs) voorkomen kan worden. De teelt van kersenhout kan lucratief zijn, maar vraagt een consequente en intensieve verzorging. Ook de schaduwtolerante haagbeuk en linde zijn vanaf de aanleg goed met es en esdoorn te mengen. In de Flevopolders zijn diverse voorbeelden te vinden waar es, esdoorn, zoete kers, els, haagbeuk en linde de eerste decennia zonder problemen naast elkaar zijn opgegroeid.

← *Het aanplanten van naaldboomsoorten op bemeste landbouwgronden kan tot stamrot en slingergroei leiden.*

Naaldboomsoorten

Wintergroene naaldboomsoorten, zoals douglas, Corsicaanse- en Oostenrijkse den, hemlock en fijnspar, zijn een verrijking van het bosbeeld (als ze op beperkte schaal worden gebruikt). Daarnaast zijn ze van belang voor houtproductie. Bij aanplant op voormalige (bemeste) landbouwgronden leidt aanplant van douglas, lariks en fijnspar echter nogal eens tot stamrot en slingergroei en is er een verhoogd risico op windworp.

Op niet-kunstmatig verrijkte bodems zijn deze soorten wel aan te planten, maar de beschikbaarheid van dit soort gronden voor nieuwe bosaanleg in Nederland is gering. Corsicaanse- en Oostenrijkse den hebben op de betere zandgronden een aanzienlijke bijgroei en een bijna altijd perfecte stamvorm. Ze laten voldoende licht door voor een rijke ondergroei.

Europese hardhoutsoorten

Er is de laatste tijd veel aandacht voor het aanplanten van loofboomsoorten die snel groeien en hout leveren dat een alternatief kan vormen voor tropisch hardhout. De bekendste soorten zijn tamme kastanje en robinia. Hun hout wordt veel gebruikt voor toepassingen waar een hoge duurzaamheid gewenst is, zoals bij afrasteringen en houten tuinmeubelen.

De van oorsprong uit Amerika afkomstige robinia (Robinia pseudoacacia) is in het verleden vooral aangeplant in parken, landgoederen en steden. De robinia bloeit uitbundig en verspreidt dan een heerlijke geur. Door zijn overvloedige nectarproductie is de robinia interessant voor veel insecten (drachtplant voor bijen: acaciahoning). Vanwege zijn pionierskarakter is hij geschikt voor het bebossen van landbouwgronden. Robinia is goed individueel te mengen met de gewone es, omdat ze beiden een snelle jeugdgroei hebben en dus goed samen kunnen opgroeien. Langzamere groeiers zoals beuk, haagbeuk, douglas, esdoorn en linde kunnen zich prima ontwikkelen onder robinia, omdat zijn kroon voldoende licht doorlaat. Voor een goede groei stelt de robinia hoge eisen aan de bodem, o.a. op het gebied van zuurstofvoorziening en bewortelbaarheid. Geadviseerd wordt om robinia alleen te planten op leemrijke zandgronden en op lichte zavelgrond. Teeltkundig is de lichtbehoeftige robinia echter geen gemakkelijke boomsoort, omdat hij de neiging heeft krom te groeien, te gaffelen en te draaien. Door selectie en veredeling is de kwaliteit van het robiniaplantsoen wel verbeterd. De robinia vergt vanaf de aanplant veel onderhoud (snoeien, zuiveren en dunnen).

← *Een groepje populier zorgt snel voor variatie in structuur.*

→ *Tamme kastanje en robinia leveren uitstekend paalhout.*

De tamme kastanje wordt bijzonder gewaardeerd om zijn kastanjes, het duurzame hout en omdat hij kan uitgroeien tot een markante boom. Deze soort verdraagt veel schaduw en verjongt zich op de meeste plaatsen in bescheiden mate. De tamme kastanje laat zich met vrijwel alle boomsoorten mengen. Tamme kastanje voelt zich echter niet thuis op kalkrijke, voedselrijke bodems.

Eik

Eik kan op de betere, vochtige bodems op de lange termijn hoogwaardig hout opleveren, maar in de praktijk blijken veel eikenstammen van onvoldoende kwaliteit. Deze soort is als productieboom geschikt voor allerlei bodems. Eikenhout is voor diverse hoogwaardige toepassingen geschikt. De bijdrage aan de biodiversiteit van de zomereik is hoog door de vele organismen die op, in en van hem leven. Door zijn trage jeugdgroei en 'beperkte' eindhoogte is de eik moeilijk individueel met andere boomsoorten te mengen. Jonge ongemengde eikenbossen geven echter lange tijd een eenvormig bosbeeld. Voor geïntegreerde eikenbossen is structuurvariatie en menging gewenst.
Met name wintereik is goed groepsgewijs met een klein aandeel (zeg 10%) els, berk en fijnspar te mengen. Els en berk groeien sneller maar hebben vrij smalle, lichtdoorlatende kronen. Fijnspar heeft een bescheiden groei en kroonomvang. Op de betere bodems is de eik redelijk goed te mengen met wat haagbeuk en linde. Beide soorten hebben een beperkte groeisnelheid, grote schaduwtolerantie en worden minder hoog dan de eik. Als zij de eiken teveel in hun ontwikkeling belemmeren, kunnen zij dunningsgewijs weggenomen worden. Haagbeuk en linde lopen na afzetten vaak weer uit en vormen zo een tweede boomlaag. Onder volwassen eiken kan zich een rijke struiklaag met onder andere hazelaar, liguster en lijsterbes ontwikkelen.

Populier en wilg

Populier en wilg groeien het best op vruchtbare bodems met een goede vochtvoorziening. Beide soorten zorgen door hun aanzienlijke groei snel voor een bosklimaat en voor bomen van formaat. Later kunnen zij als eerste geoogst worden, maar ook voor aftakelende en dode bomen zorgen. Als het de bedoeling is deze bomen (voor een deel) te oogsten, dan is het verstandig om ze vooral aan de rand te planten om beschadiging van de opstand te voorkomen. De transparante kronen laten voldoende licht door voor een rijke ondergroei.
Populier en wilg worden vaak zeer schematisch aangelegd, waardoor deze bossen zeer eenvormig zijn. Het kan ook anders. Bijvoorbeeld door enige rassen populieren en wilgen groepsgewijs te mengen en de groepsgrootte en plantafstand te variëren. Het niet in rijen, maar in 'wild' verband planten heeft visueel het grootste effect. Als aanvulling op de populieren of wilgen kunnen groepen met es, esdoorn en haagbeuk worden aangeplant.

De grove den is de bekendste inheemse naaldboomsoort.

Dit geeft variatie en ze kunnen straks als toekomstige zaadbron fungeren. Zodra populieren- en wilgenbossen ongeveer 10 meter hoog zijn, zijn ze heel geschikt om er beuk en eik onder te planten. Populieren werden vroeger vaak gemengd aangeplant met elzen. Dit heeft voordelen voor natuur en beleving. Als er niet wordt ingegrepen, verdwijnt de els echter op termijn. Onder de lichtdoorlatende kronen van wilg en populieren (minder onder balsems en balsemhybriden) kunnen zich vele struiksoorten ontwikkelen, zoals hazelaar, veldesdoorn, liguster, kornoelje en inlandse vogelkers. Aanplant van enkele kleine groepen struiken geeft gedurende lange tijd structuurvariatie. Per hectare kunnen bijvoorbeeld 250 schaduwverdragende struiken geplant worden in groepen van 25-30 stuks. Bij toekomstige werkzaamheden, zoals dunningen, zijn dergelijke kleine groepen nauwelijks hinderlijk.

3 Inheemse soorten

Vanuit ecologische overwegingen gaat de voorkeur uit naar inheems plantmateriaal. Onder inheems verstaan we soorten die zich sinds de laatste ijstijd spontaan hebben gevestigd en verjongd. Inheemse bomen dragen meer bij aan de biodiversiteit dan uitheemse soorten, omdat er meer organismen aan gebonden zijn. Zo zijn er op de inheemse soorten eik, wilg en berk meer dan 300 plantenetende insectensoorten gevonden en op de geïntroduceerde soorten Amerikaanse eik, plataan en robinia minder dan 30 soorten. Uitheemse soorten kunnen wél een belangrijke rol spelen bij de houtproductie en waardevol zijn voor de natuurbeleving. Ze zijn vaak in het Nederlandse bos aangeplant, omdat ze mooi zijn, snel groeien, een betere stamvorm hebben en/of waardevol hout opleveren met goede afzetmogelijkheden.

Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij beschouwt de volgende boomsoorten als inheems:

- grove den
- zomer- en wintereik
- beuk
- haagbeuk
- ruwe en zachte berk
- gewone es
- gewone esdoorn
- Hollandse, zomer- en winterlinde
- gladde en ruwe iep
- grauwe abeel
- tamme kastanje
- rode en witte paardekastanje
- zoete kers
- zwarte en witte els
- amandelwilg, bittere wilg, boswilg, geoorde wilg, grauwe wilg, kraakwilg, rossige wilg en schietwilg
- zwarte populier en ratelpopulier
- wilde lijsterbes

Bosaanleg en FSC

Er is wereldwijd steeds meer aandacht voor duurzaam bosbeheer. Dit geldt ook voor Nederlandse bossen. Als een beheerder zijn bos duurzaam beheert, dan kan hij in aanmerking komen voor een certificaat, maar dan moet hij wel voldoen aan de eisen die daarvoor gelden. Eén zo'n certificaat is FSC (Forest Stewardship Council). Hiervoor gelden bijvoorbeeld eisen ten aanzien van het aandeel inheemse bomen en mengingen, bemesting en onkruidbestrijding. Zo moet minstens de helft van het bos uit inheemse soorten bestaan, moet minstens 25% van de beboste oppervlakte bestaan uit mengingen en mogen in principe geen meststoffen en bestrijdingsmiddelen gebruikt worden. Steeds vaker worden certificaten voor duurzaam bosbeheer gekoppeld aan bijvoorbeeld subsidies. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met de Werkgroep FSC Nederland.

Naast het gebruik van inheemse soorten krijgt de toepassing van oorspronkelijk genetisch plantmateriaal steeds meer aandacht bij de aanleg van nieuwe bossen. Veel inheemse soorten worden opgekweekt uit relatief goedkoop zaad, dat geïmporteerd is uit Zuid- en Oost-Europa. Dat zijn gebieden met een ander klimaat. Het importmateriaal heeft dan ook andere erfelijke eigenschappen en is minder aangepast aan de Nederlandse groei-omstandigheden. Onze insecten zijn bijvoorbeeld aangepast aan de bloei- en vruchttijden van bomen en struiken van oorspronkelijk genetisch materiaal. Op de reguliere markt wordt inheems plantmateriaal van lokale herkomst maar beperkt aangeboden. 'Bronnen Bomen' en Staatsbosbeheer richten zich gezamenlijk op de verspreiding van oorspronkelijk genetisch plantmateriaal. Hiervoor is een netwerk van kwekers opgezet. Zelf heeft 'Bronnen Bomen' een kleine kwekerij voor kleine aantallen en zeer zeldzame soorten.

Open plekken zijn van belang voor natuur en beleving.

4 Open plekken

Het verspreid voorkomen van kleinere en grotere open plekken in een bos is van belang voor de natuur en voor het vergroten van de belevingswaarde. Sommige dieren, zoals reptielen en vlinders, zijn zelfs afhankelijk van de warmte op open plekken. Ook allerlei lichtminnende planten vinden er een plek en voor de wandelaar kan het een welkome afwisseling zijn in het dichte bos. Er ontstaan leuke doorkijkjes, vergezichten en zonnige plekken. Open plekken die over het pad heen gaan geven ruimtelijke variatie en zorgen voor een natuurlijker aanblik.

Open plekken moeten bij voorkeur een doorsnede hebben van minstens 25 meter, omdat kleinere plekken te snel dichtgroeien. Ook grotere open plekken zullen, afhankelijk van de plaatselijke situatie, meer of minder snel dichtgroeien door natuurlijke bosvorming. Op dat moment is er echter meestal al structuurvariatie aanwezig doordat de natuurlijke verjonging in de open plekken er anders uitziet dan het beplante deel. Deze structuurvariatie kan door het kappen van nieuwe open plekken in stand blijven. In subsidieregelingen met betrekking tot bosaanleg hoeft tot 10% van het oppervlak niet begroeid te zijn met bomen of struiken, om toch als bos gerekend te worden.

Bij de inrichting van 'Zoersche Landen' in Drenthe stond natuurontwikkeling voorop. Alhoewel in principe de voorkeur werd gegeven aan spontane bosvorming, zijn delen van het gebied beplant, omdat er onvoldoende zaadbronnen in de buurt waren en om snel een bosbeeld te creëren.

5 Spontane bosvorming

Wanneer we in Nederland een stuk land met rust laten, raakt dat geleidelijk begroeid door een spontane opslag van planten, struiken en bomen. Op de meeste plaatsen ontwikkelt zo'n begroeiing zich via een natuurlijke successie uiteindelijk tot een bos. Hoe zo'n bos er uit ziet, verschilt van plek tot plek. Elk bodemtype levert een eigen specifiek bostype op, met bijbehorende struiken, planten en dieren. Op droge zandgronden bijvoorbeeld zijn grove den, berk en eik de meest voorkomende soorten en is er een weinig gevarieerde ondergroei. Op rijkere zavelgrond treffen we essen en iepen, en soms ook elzen aan met een vaak rijke ondergroei. De snelheid en de dichtheid van de spontane opslag en de soortensamenstelling, zijn onder andere afhankelijk van:

- De geschiktheid van de bodem voor kieming en vestiging

Zaden moeten de kans krijgen te kiemen en uit te groeien. Elke soort heeft zijn eigen eisen ten aanzien van bodem, klimaat en vochtvoorziening. De bodemvegetatie is van grote invloed op de spontane vestiging van bomen of struiken. Een dichte grasmat of een verruigde vegetatie van bramen, brandnetels of distels kan de spontane bosvorming sterk vertragen en soms zelfs verhinderen.

- De aanwezige zaadbronnen

Pionierboomsoorten zoals berk, els en wilg hebben lichte zaden die de wind kilometers ver verspreidt. Als er voldoende zaadbomen in de omgeving staan, kunnen deze soorten zich massaal vestigen. Andere boomsoorten (eik en beuk) en struiken zijn voor hun verspreiding afhankelijk van vogels of knaagdieren die het zaad bijvoorbeeld als wintervoorraad verstoppen of met hun ontlasting verspreiden. Doordat deze soorten zich beperkt verspreiden, moeten deze soorten bij de aanleg als potentiële zaadbronnen worden ingeplant.
Als er geen zaadbomen aanwezig zijn, kunnen eventueel oudere bomen worden geplant (bijvoorbeeld 15 jaar). Het tijdstip waarop bomen voor het eerst zaad gaan dragen verschilt per soort, maar sommige soorten kunnen dan al na een paar jaar zaad dragen.

- De frequentie van zaadjaren

Niet elke boomsoort produceert elk jaar evenveel zaad. Beuken en eiken kennen bijvoorbeeld uitgesproken mastjaren. Ze dragen dan grote aantallen zaden.

- De aanwezigheid van muizen, reeën, konijnen en hazen

Vraatschade of begrazing door wild kan het opslaan van jonge bomen en struiken sterk beperken. Dit geldt natuurlijk ook voor aangeplante bomen.

Invloed van spontane bosvorming op de functievervulling

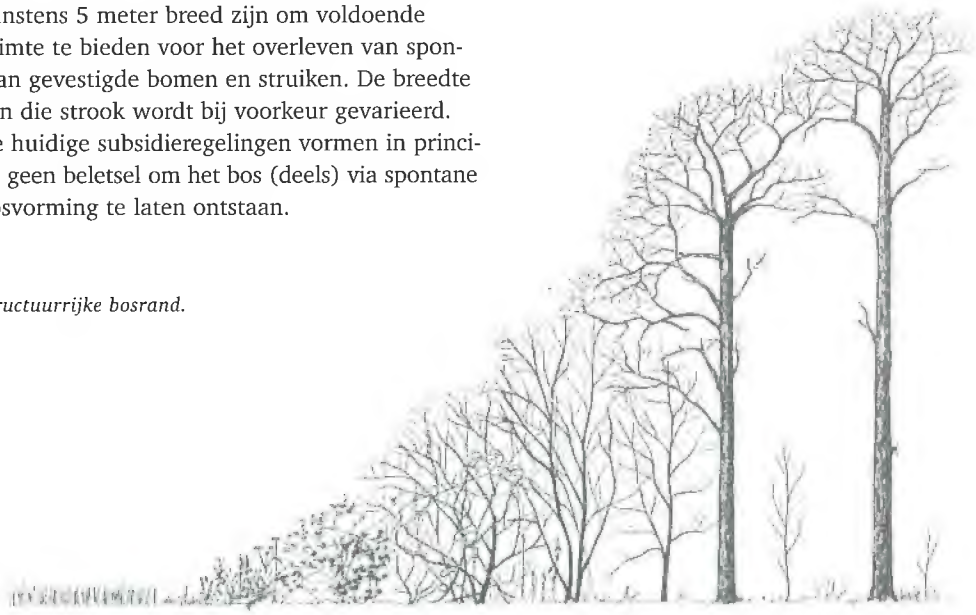
Uit het oogpunt van natuurontwikkeling worden bossen die spontaan zijn ontstaan, extra gewaardeerd. Door spontane vestiging van bomen en struiken ontstaat er een nauwe relatie tussen plantengroei en bodem. Soms kan de (massale) uitzaaiing of verjonging van exoten een plaag vormen. Bekende voorbeelden zijn robinia, Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers (bospest) en esdoorn. Als door de spontane proces-

sen een natuurlijk aandoend bos ontstaat, is dat gunstig voor de natuurbeleving. Op voormalige landbouwgronden kan het echter lang duren voordat er vanzelf bos komt. In dergelijke gevallen zal het lang duren voordat bezoekers het terrein als bos ervaren, want daarvoor zijn hoge, dikke bomen nodig.
De gevolgen van spontane bosvorming voor de houtproductie zijn afhankelijk van de soort, het aantal en de snelheid waarmee bomen zich vestigen. Als de verjonging in grote aantallen komt en als een dichte groep opgroeit, dan is er kans op een goede houtkwaliteit. Komt de verjonging daarentegen heel spaarzaam, onregelmatig of ijl op, dan zullen de bomen takkig worden en is de kans op kwaliteitshout gering.

Hoe spontane bosvorming toe te passen?
Spontane bosvorming kan voor een geïntegreerd bos het beste kleinschalig worden toegepast. Op die manier kan het bijdragen aan de variatie in bosstructuur en beperkt het de aanplantkosten. Het geplante deel komt dan tegemoet aan de wens om snel een bos te krijgen en vormt de basis voor de productie van kwaliteitshout. Spontane bosvorming kan worden toegepast op open plekken of aan de randen. Er is misschien wel enige bodembewerking (bijvoorbeeld plaggen) nodig om een geschikt kiembed voor het zaad te creëren. Een niet beplante rand moet minstens 5 meter breed zijn om voldoende ruimte te bieden voor het overleven van spontaan gevestigde bomen en struiken. De breedte van die strook wordt bij voorkeur gevarieerd. De huidige subsidieregelingen vormen in principe geen beletsel om het bos (deels) via spontane bosvorming te laten ontstaan.

6 Bosranden

Geleidelijke overgangen tussen bos en open terrein zijn van grote betekenis voor planten en dieren en bieden voor bezoekers een natuurlijker aanblik. Langs landbouwgronden zorgt een bosrand voor een grotere afstand tot het opgaande bos, en vermindert daardoor de overschaduwing van gewassen. Reeds bij de aanleg van nieuw bos kan rekening worden gehouden met het ontstaan van een gevarieerde bosrand. In het ideale geval bestaat zo'n bosrand uit een mantel met struiken en een zoom van hoge meerjarige kruiden. Verschillende struiksoorten door elkaar planten geeft snel en zeker resultaat. Spontane vestiging levert een meer natuurlijke situatie op maar duurt vaak langer. Gunstige voorwaarden voor spontane vestiging kunnen gecreëerd worden door bijvoorbeeld een strook van wisselende breedte (bijvoorbeeld 5-35 meter) als kale grond braak te laten liggen. Soms kan het wenselijk zijn eerst de (verrijkte) bovenlaag af te voeren.
Voor een blijvend structuurrijke bosrand is beheer noodzakelijk, zoals het maaien van de kruidenvegetatie en het geregeld afzetten of dunnen van struiken en bomen. Meer informatie over de aanleg en het beheer van bosranden kunt u vinden in het boek 'Beheer van bosranden'.



Structuurrijke bosrand.

Opvallende bomen geven een bos karakter.

← Vuilboom bloeit vroeg in het voorjaar en trekt in het najaar veel vogels.

Dood hout is voor veel organismen van levensbelang.

7 Dood hout

Dood hout is voor veel bosorganismen van levensbelang. Dode bomen zijn een voedingsbron voor tal van vogels, schimmels, mossen en insecten. In dikke, dode bomen kunnen bijvoorbeeld spechten en andere holenbroeders nestelen en vinden vleermuizen en boommarters een plek. Staande dode bomen herbergen deels andere organismen dan liggende exemplaren en blijven meestal langer intact. Een combinatie van staande en liggende dode bomen is optimaal. In dikke stammen blijken meer èn specifiekere organismen voor te komen dan in dunne stammen. Over het algemeen geldt: 'hoe dikker hoe beter'.
Door het 'produceren' van (dik) dood hout in een geïntegreerd bos kan de beheerder de natuurwaarden vergroten. Om relatief snel dik dood hout te krijgen, kan een aantal snelgroeiende bomen geplant worden. Berk, populier en wilg zijn hiervoor zeer geschikt, omdat deze soorten snel dik worden en relatief vroeg afsterven door ouderdom.
Bomen omduwen of ringen versnelt de vorming van dood hout. Bij ringen wordt in een strook rondom de stam de schors (inclusief cambium) verwijderd, waardoor de sapstroom van de boom wordt onderbroken en de boom sterft. Dit moet niet dieper dan circa 2 cm, omdat anders de boom snel inrot en omvalt. De ervaring leert dat bij het ringen van een populier of wilg de boom vaak binnen een jaar afbreekt. In verband met de risico's die afbrekende bomen op kunnen leveren voor bosbezoekers, is het verstandig om staand dood hout voldoende ver van de paden en wegen te houden.

8 Markante elementen

Markante elementen, zoals bijzondere bomen, open plekken en waterpartijen dragen in sterke mate bij aan het karakter en de belevingswaarde van een bos. In een geïntegreerd bos krijgen dergelijke elementen nadrukkelijk een plaats. De aanplant van snelle groeiers of enkele grote bomen op strategische plaatsen kan bijvoorbeeld al snel karakter en kleur aan het bos geven. Elke ontwerper kan zijn eigen creativiteit volop kwijt in deze bouwsteen.

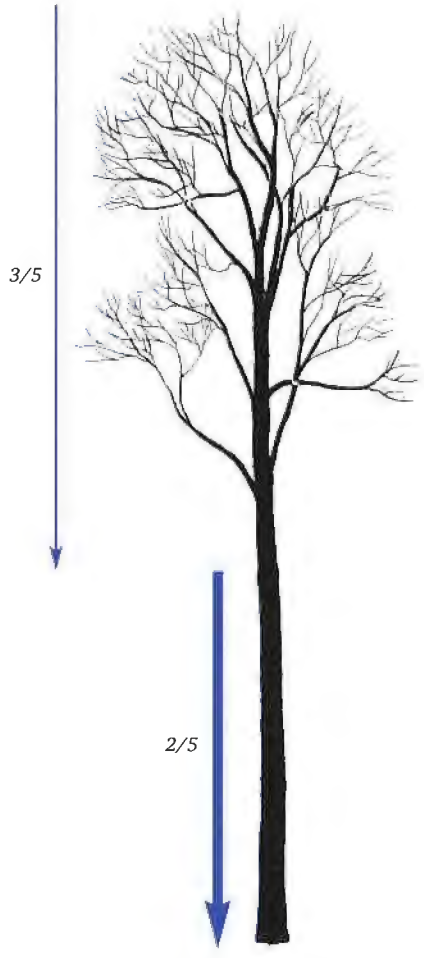
Fruit- en notenbomen zoals hazelaar, wilde appel, peer, pruim en zoete kers langs een bospad of op een open plek vormen een extra attractie. In de Flevopolder trekken deze bomen, wanneer de vruchten rijp zijn, veel publiek en dieren.
Kleuren worden op verschillende manieren in het bos gebracht. Bijvoorbeeld door kleurig bloeiende bomen en struiken te planten, zoals zoete kers, paardekastanje en sleedoorn. Ook bladeren en naalden geven kleur aan het bos. De bruine beuk is een bekend voorbeeld. De lariks heeft in het voorjaar tere groene naalden, in het najaar kleuren ze goudgeel. De populierenkloon 'robusta' heeft juist in het voorjaar goudkleurige bladeren. De Amerikaanse eik en de Noorse esdoorn verkleuren prachtig in de herfst.

Water wordt hoog gewaardeerd door bosbezoekers en trekt daardoor publiek. Vooral in de natte streken van Nederland kunnen vennetjes, sprengen en meertjes goed ingepast worden in het bosontwerp. Planten en dieren profiteren daarvan. Andere natuurlijke of kunstmatige werken kunnen ook bijdragen aan de beleving en de natuur, zoals bijvoorbeeld een uitkijkpunt, land-art, een bosspeeltuin, schuilhut, doolhof of een gierzwaluwwand.

9 Kwaliteitsstammen

Houtopbrengsten spelen een rol bij de duurzame instandhouding van het bos. Een bos levert hout van vele kwaliteiten op, maar wil men uiteindelijk waardevol hout kunnen verkopen, dan zal daar al bij de aanleg rekening mee gehouden moeten worden. Het waardevolste hout bevindt zich in het onderste 2/5 deel van de stam. Afhankelijk van de bodem en de boomsoort is dat een stamstuk van zo'n 8 à 12 meter. Voor waardevolle toepassingen, zoals meubels, moet dit onderste deel van de stam recht zijn, weinig (grote) noesten bevatten en een regelmatige jaarringopbouw hebben. De meeste loofboomsoorten hebben een goede natuurlijke takafstoting, mits de bomen voldoende dicht opgroeien. Daarvoor moet de afstand tussen de jonge boompjes niet groter zijn dan 1,5 meter. Dit komt overeen met ongeveer 4.500 bomen per hectare. Een dergelijk stamtal geeft voldoende mogelijkheden voor de selectie van toekomstbomen, die in het latere beheer bij het dunnen regelmatig kunnen worden vrijgesteld en eventueel opgesnoeid.
Door snelgroeiende boomsoorten, zoals populier, wilg en els te planten, zijn op relatief korte termijn houtopbrengsten mogelijk. In tegenstelling tot andere boomsoorten, kunnen populier en wilg het best op grotere afstanden van elkaar worden geplant (tot 10 meter).
Houtproductie kan ook worden gecombineerd met belevingswaarde en natuur door op kleine schaal hakhout aan te leggen van eik of es. Deze hakhoutpercelen leveren een belangrijke bijdrage aan structuurvariatie en ze trekken veel insecten, vogels en andere dieren aan. Bijvoorbeeld reeën en dassen vinden er volop voedsel en dekking. Een bijzondere vorm van hakhout is de zogenaamde energieplantage, die elke 2 tot 4 jaar wordt geoogst voor energiehout. Energieplantages bestaan overwegend uit wilgen, die als stek worden geplant (7.000 tot 10.000 stekken per ha).

De productie van kwaliteitshout is een belangrijke doelstelling in een geïntegreerd bos.



90% van de waarde van een boom zit in het onderste 2/5 deel van de stam.

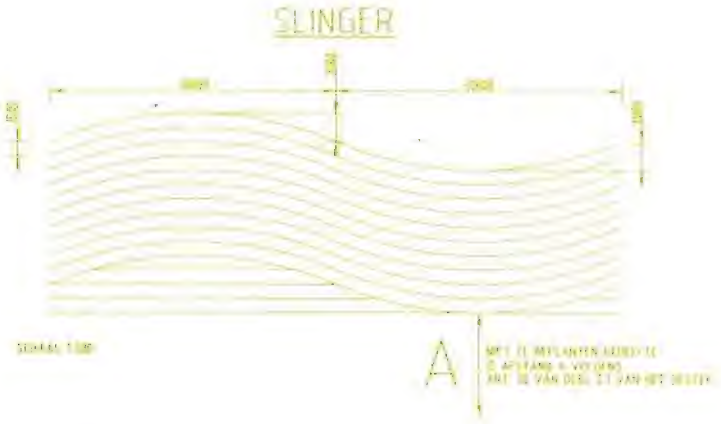
Een smal pad geeft een heel ander gevoel dan een brede laan.

10 Toegankelijkheid

Bezoekers zien en beleven het bos met name vanaf de paden. Voor de beleving van het toekomstige bos is het verstandig om vooraf goed na te denken over de wijze waarop de paden worden aangelegd. Denk daarbij tevens aan de bereikbaarheid van het nieuwe bos (toegangswegen en parkeerplaatsen) en aan het toekomstige beheer (toegankelijkheid houtoogst- en maaimachines).
Wilt u alleen wandelpaden, of wilt u ook fietsers, paardrijders en mountainbikers de mogelijkheid bieden om gebruik te maken van het nieuwe bos? Zet dan gemarkeerde routes uit. De grootte van het nieuwe bos speelt hier uiteraard een rol. Verder dient een keuze gemaakt te worden of er een bepaalde vorm van verharding wordt aangebracht, zoals granietgruis, asfalt of een schelpenpad.
Onverharde paden komen natuurlijker over; verharde paden zijn voor fietsers beter begaanbaar.

Bij het aanleggen van een nieuw bos wordt nog al eens gewacht met het aanleggen van de paden tot het bos zich gesloten heeft. In de praktijk blijkt echter dat nieuwe bossen, vooral in stedelijke uitloopgebieden, al in een vroeg stadium bezocht worden. Afgezien hiervan is het ook goedkoper om direct al bij aanleg paden aan te leggen. Het bosontwerp kan hierop aansluiten, bijvoorbeeld door te zorgen dat wandelaars telkens door afwisselende bostypen lopen (donker/licht, loof/naald etc.) of markante elementen tegenkomen (open plekken, waterpartijen etc.). Paden die niet langs, maar dóór percelen of groepen gaan geven het bos een natuurlijker aanblik. Brede paden met een open berm zijn gunstig voor licht- of warmteminnende soorten.
Ook de vorm en het profiel van het pad is van belang voor de belevingswaarde. Brede lanen geven een ander gevoel dan smalle paden waar de bosbezoeker al snel het gevoel heeft 'in' het bos te lopen. Rechte paden geven ook weer een ander gevoel dan 'spannende' kronkelige paden. Een gevarieerd aanbod biedt voor elk wat wils.

Bij de aanleg van grote bossen kan gebruik worden gemaakt van zonering om meer of minder druk bezochte delen te krijgen. Een goed voorbeeld is het Bentwoud (deel 2). In de bossen aan de rand van het gebied zijn de paden breed en (soms) verhard. Daar zijn allerlei recreatieve voorzieningen aanwezig, zoals een bezoekerscentrum en een speeltuin. Deze buitenste zone zal druk bezocht worden. Richting het centrum van het Bentwoud, waar het aantal paden afneemt en de paden smaller en kronkeliger zijn, wordt het steeds rustiger.



In het Bentwoud bij Zoetermeer is in gebogen lijnen ('sinus-bogen') geplant.

11 Snel een bosbeeld

Om snel een beeld van echt bos te krijgen, kunnen snelgroeiende bomen worden gebruikt zoals populier en wilg. Dit zijn echte pioniers-soorten die een uitgesproken rol hebben in de eerste bosontwikkelingsfasen. Een andere mogelijkheid om snel een bosbeeld te krijgen is door bijvoorbeeld 15 jaar oude bomen te planten. Deze manier van planten wordt over het algemeen zeer gewaardeerd door bezoekers. Het nadeel van deze methode vormen de hoge kosten en de grote kans op uitval. Door bomen en struiken die al in het gebied staan op te nemen in het bosontwerp kan ook snel een bosbeeld ontstaan.

Het duurt lang voor eikenaanplant een bosbeeld geeft.

12 'Bomen op rijtjes' voorkomen

'Bomen op rijtjes' levert weinig waardering op bij het publiek. Deze rijtjes kunnen bij handmatig planten gemakkelijk voorkomen worden door 'wild' te planten. Maar zeker bij grotere bebossingsprojecten ligt het voor de hand om in rijen te planten, omdat het planten en de eventuele onkruidbestrijding in de periode direct na de aanleg, dan machinaal kan gebeuren. Er zijn echter een aantal mogelijkheden om de rijen eenvoudig te camoufleren:

- Wissel de richting van de rijen.
- Plant de kop-rijen dwars of iets versprongen ten opzichte van de andere rijen.
- Gebruik struiken om of in de aanplant.
- Plant in gebogen lijnen. In de praktijk blijkt dat een sterke slinger aan het begin van de rij het meeste effect heeft.
- Nadat een perceel machinaal is beplant, plant dan met de hand aanvullend groepen in.
- Houdt bij de richting van de rijen rekening met de wandelpaden, zodat bezoekers niet 'in' de rijen kijken.

↑ *Kunt u de rijen vinden in dit bosje in de Balij?*

→ *De aanplant van enkele grote bomen leidt snel tot een bosbeeld. (rechts)*

Het gebruik van de bouwstenen: een voorbeeld

Om het gebruik van de bouwstenen te illustreren, beschrijven we hieronder een ontwerp voor het toekomstige 'Mescher plukbos'. Alleen die bouwstenen zijn toegepast, die in de omgeving pasten en aansloten bij de plannen en doelen van de beheerder. Met behulp van cijfers wordt verwezen naar de betreffende bouwstenen.

Het Mescher plukbos is gelegen op de westhelling van het Limburgs plateau, iets ten oosten van Eijsden (provincie Limburg). De voorkeur van de toekomstige beheerder, het Limburgs Landschap, gaat uit naar een zo natuurlijk mogelijk aandoend bos, bijvoorbeeld voor wat betreft boomsoortenkeuze (bij voorkeur inheemse soorten), mengingen en structuurvariatie. Het Mescher plukbos moet ook een bijdrage gaan leveren aan de recreatieve waarde van het gebied. Er lopen meerdere wandeltochten. Binnen de grenzen van een geïntegreerde aanleg, wordt het accent daarom gelegd op de natuurfunctie en de belevingswaarde.

De boomsoorten die hier van nature thuishoren zijn beuk, zomereik, wintereik, winterlinde, haagbeuk, es, esdoorn en zoete kers. Als struiken zijn lijsterbes, hazelaar en eenstijlige meidoorn kenmerkend. Aangezien het voor bos een zeer rijke groeiplaats betreft, zijn er weinig beperkingen voor wat betreft soortenkeuze. Er is gekozen voor een basismenging van es, esdoorn, tamme kastanje en zoete kers (■ 2). Deze soorten gaan vanaf de aanplant gelijk op en verdringen elkaar de eerste 20 jaar niet. Er zijn veel boomsoorten die zich in deze menging thuisvoelen. Groepsgewijs zullen beuk, linde, eik/haagbeuk, iep en zwarte populier ingebracht worden om variatie in structuur en potentiële zaadbronnen voor de toekomst te krijgen (■ 1). Met deze soorten wordt een 'rijke' menging verkregen.
De groepen worden als een 'parelsnoer' aaneengeregen langs het wandelpad, zodat bezoekers telkens het gevoel hebben in een ander bos te

Mescher plukbos. © Topografische Dienst, Emmen

lopen. De groepsgroottes lopen uiteen om meer variatie te krijgen (■ 1). De populier is niet kenmerkend voor deze streek, maar vervult wel een belangrijke functie in een geïntegreerd bos. De populier zorgt met zijn snelle groei snel voor een bosbeeld en structuurvariatie en levert snel verkoopbaar of dood hout op (■ 7, 11). Er wordt één groep zwarte populier ingebracht.
Er worden langs de randen ook enkele stroken struiken aangeplant met soorten als hazelaar, meidoorn, sleedoorn, kardinaalsmuts, Gelderse Roos en Mispel (■ 1, 2). Langs de oostzijde wordt de basis gelegd voor een structuurrijke bosrand (■ 1, 6). Vanaf de rand wordt in westelijke richting een golvende strook van ongeveer 4 meter opengehouden voor de zoomvegetatie. Daarnaast wordt een strook van ongeveer 6 meter beplant met struiken.
In het zuidelijke deel van het bos wordt een strook niet beplant (■ 1, 4). Hierdoor ontstaat een zichtas, waardoor de bezoekers vanaf de Ezelsweg een mooi uitzicht op het dorp Eijsden hebben.

Alle bestaande bomen en struiken blijven bewaard en worden opgenomen in het beplantingsplan (■ 1). Hierdoor is meteen al structuurvariatie aanwezig en wordt eventuele kritiek van omwonenden voorkomen.

Bosontwerp Mescher plukbos.

Een groot deel van het te bebossen gebied bestaat momenteel uit een laagstamvruchtboomgaard. Een groot gedeelte wordt gerooid. Op enkele markante plekken worden echter enkele groepen vruchtbomen gespaard als 'plukbomen' (■ 1, 8).
In deze groepen wordt de helft van de vruchtbomen verwijderd om de overblijvende bomen ruimte te geven voor een meer natuurlijke kroonontwikkeling.

De aanwezigheid van een wandelpad is mede bepalend voor de belevingswaarde van het nieuwe bos. Alhoewel er pas na langere tijd sprake zal zijn van een hoog opgaand bos, blijkt in de praktijk dat nieuw bos al in een zeer vroeg stadium druk bezocht wordt. Om deze reden, en om dure aanleg van paden achteraf te voorkomen, zal bij aanplant reeds een wandelpad aangelegd worden (■ 10). Dit pad loopt vanaf 'Uit de pateel' naar de Ezelsweg. Het pad wordt kronkelig aangelegd, omdat bosbezoekers dit 'natuurlijker' en 'spannender' vinden overkomen. Aan de kant van 'Uit de pateel' worden enkele grote walnootbomen aangeplant (■ 8, 11). Dit geeft een markante ingang en de bomen zullen later walnoten opleveren.

Om een bijdrage te leveren aan de bescherming van oorspronkelijk inheems genetisch plantmateriaal wordt een deel van het plantmateriaal afgenomen van 'Bronnen Bomen'/Staatsbosbeheer (■ 3). Alle bomen worden geplant, omdat er vrijwel geen zaadbronnen in de directe omgeving aanwezig zijn en snel een bosbeeld verkregen moet worden. De bomen worden zoveel mogelijk in 'wild' plantverband geplant (■ 12). Vooral aan de randen is dit van belang, omdat deze stroken het meest opvallen. De gemiddelde plantafstand is 1,5 x 1,5 meter, behalve voor eik, beuk en populier. Eik en beuk worden met het oog op kwaliteitshout op 1,0 x 1,5 geplant (■ 9). Populier wordt aangeplant op 8 x 8. Door dit wijde plantverband zijn geen dunningen noodzakelijk en ontstaat het idee van een open bos of boomweide.

Leeuwarderbos

Lingebos

Spijk Bremerbergbos

Bentwoud

Noorderbos

De Balij

Zoersche Landen

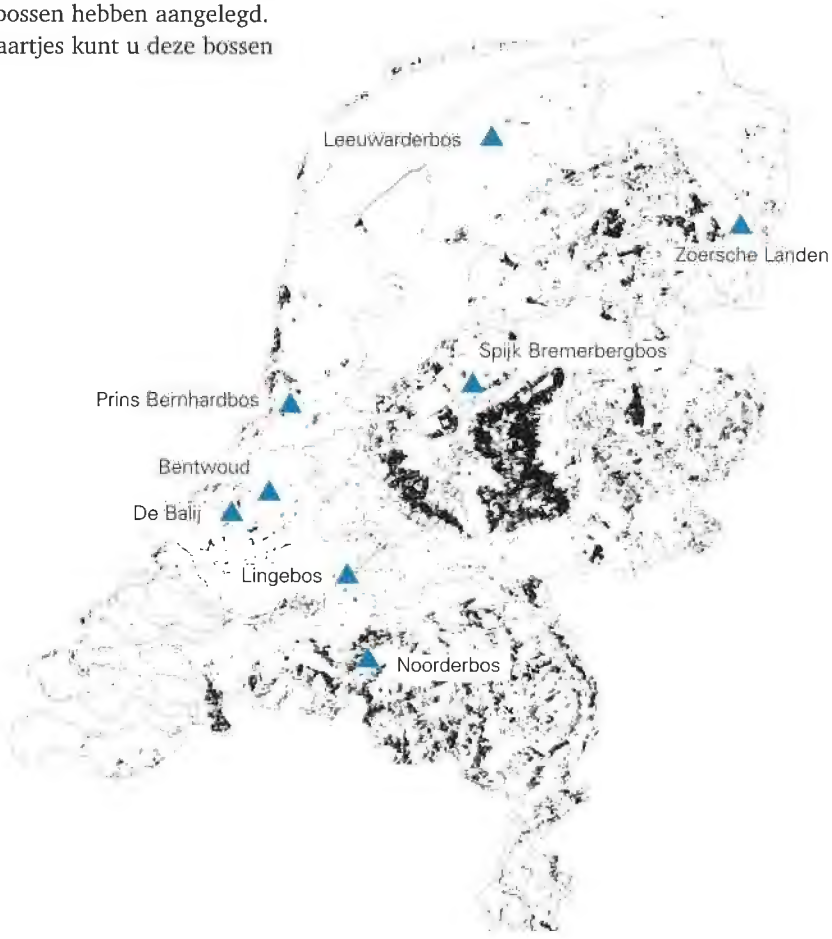
Prins Bernhardbos

2
Kijk en leer

Van elk bebossingproject valt wat te leren. Welke mengingen zijn geschikt? Hoe krijg je snel een aantrekkelijk bosbeeld? Hoe pas ik het bos landschappelijk in? In dit deel nemen we u mee voor drie korte wandelingen in nieuwe bossen en geven we een korte beschrijving van andere bossen die de moeite van het bezoeken waard zijn. Bij elke wandeling beschrijven we een aantal leerzame punten, maar als u uw ogen de kost geeft, zult u nog veel meer interessante dingen ontdekken. Laat u zich maar eens inspireren door de successen en fouten van de mensen die deze bossen hebben aangelegd. Met behulp van de kaartjes kunt u deze bossen gemakkelijk vinden.

Dit is slechts een kleine greep uit de vele bossen die de laatste 20 jaar zijn aangelegd. Deze bossen zijn uitgekozen, omdat daar goed het effect van de bouwstenen uit deel 1 kan worden bekeken. Met behulp van cijfers is verwezen naar de bouwstenen uit deel 1 die terug te vinden zijn in deze bossen.

Locaties 'kijk en leer' bossen.



Lingebos

Ten zuiden van de rivier De Linge en oostelijk van Arkel en Gorinchem ligt het Lingebos. Binnen dit circa 500 ha grote bosgebied zijn diverse gemengde en structuurrijke loofbossen op kleigrond te zien. Het Lingebos is rond 1965 aangelegd en wordt door Staatsbosbeheer beheerd met een multifunctionele doelstelling. Er komen veel bezoekers in deze relatief bosarme streek.
In de meeste percelen is sinds de aanleg niet of weinig ingegrepen, waardoor de groeipotenties en meng(on)mogelijkheden op deze bodem goed te zien zijn. Het gaat met name om eik, es, esdoorn, els, populier en wilg. Veel aangeplante iepen zijn inmiddels door de iepenziekte gestorven en om fytosanitaire redenen geruimd. Om een idee te krijgen welke afmetingen beuken, essen, eiken en linden op dergelijke bodems uiteindelijk kunnen bereiken, is een bezoek aan het ongeveer 15 kilometer oostelijker aan de Linge gelegen landgoed Mariënwaard eveneens de moeite waard.

Op de A15 neemt u afslag Lingebos en volgt u de bordjes Lingebos. Bij het binnenrijden neemt u de eerste parkeerplaats aan uw rechterhand. U steekt wandelend de weg over en direct na het kleine bruggetje komt u in een jong eikenbos (excursiepunt 1), waar u goed kunt zien hoe een jong bos er uit ziet als de bomen op rijtjes zijn geplant. In dit eerste stuk ziet u ook een aantal dikke bomen staan, zoals abeel, iep en esdoorn. Hier is gebruik gemaakt van de bomen die er voor de aanplant al stonden. Op dit smalle kronkelige pad loopt u ín het bos. Later loopt u ook op bredere, rechte paden. Let er maar eens op wat voor een effect dat heeft. Langs de gehele wandeling komt u ook tal van open plekken tegen van verschillende groottes en vorm en onder verschillend beheer. Wat spreekt u het meeste aan?
Aan het eind van het pad gaat u rechtsaf over een bruggetje en meteen weer rechtsaf over het verharde pad.

Bouwstenen

- **Gevarieerde bosstructuur**
- **Mengen van boom- en struiksoorten**
- **Open plekken**
- **Markante elementen**
- **Toegankelijkheid**

Lingebos.

© Topografische Dienst, Emmen

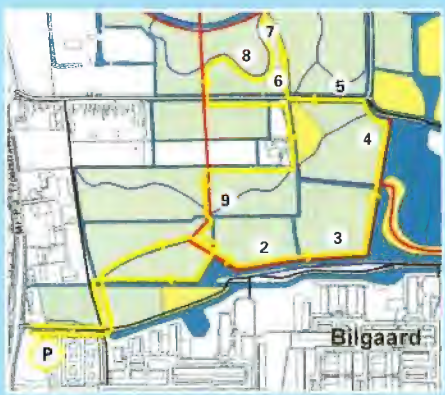
U gaat dan twee keer de eerste links en komt zo uit bij het tweede punt (●2). Hier is in 1967 met eik en een klein aandeel es beplant. De bomen zijn behoorlijk gegroeid en de meeste hebben een prima stamkwaliteit. Tussen de eiken staat hier en daar een grote hoge es, die de omringende eiken grotendeels verdrukt. Hier is goed te zien dat de groeiritmes van eik en es niet op elkaar aansluiten. Voor een waardevolle productie van eikenhout is een min of meer gelijkmatig opgroeien van de bomen noodzakelijk en mengen met snellere groeiers zoals es, beuk en esdoorn is dan ook af te raden.

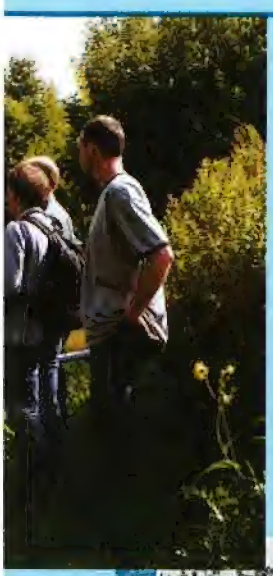
Aan het eind van het pad gaat u rechts af en daarna neemt u de eerste links. Dan ziet u aan uw linkerhand het derde excursiepunt (●3). Hier zijn in 1967 essen gemengd met eiken. De eiken zijn inmiddels geheel verdrongen door de essen. De precieze mengverhouding bij aanvang is niet bekend, maar de afgelopen jaren is op veel plaatsen in deze opstand het door lichtgebrek afsterven van eiken waargenomen. De stamkwaliteit van de essen laat hier veel te wensen over.

U volgt het slingerende pad en komt bij het vierde excursiepunt (●4). Bij de aanleg van het Lingebos is een aantal percelen populieren gemengd met es en eik. Begin jaren negentig is het grootste deel van de populieren geoogst om met de duurzame soorten verder te gaan. In deze afdeling met robusta's uit 1967 raakten daarbij veel essen zwaar beschadigd. Nu vinden we daar een structuurrijk bos van inheemse soorten, maar zonder veel productiepotenties. Na deze ervaring met de velling van de populieren is in een andere afdeling voorzichtiger te werk gegaan. Deze afdeling ligt meer naar het oosten tegenover de camping. Voor de velling van deze afdeling zijn alle goed gevormde essen gemarkeerd, zodat de aannemer deze bomen bij de oogst kon ontzien. In dit perceel is aanzienlijk minder beschadigd. Momenteel bestaat dit bos uit es, wat eik en els en enkele oude populieren (Heidemij's uit 1965). Een in dichtheid wisselend struweel van vogelkers vormt de ondergroei. Enkele oude populieren takelen spontaan af en zorgen voor dik dood hout. Er staan per hectare ongeveer 60 essen met een potentiële houtwaarde, wat voldoende is om op termijn een compleet essenbos te vormen. De mogelijkheden voor selectie bij de komende dunningen zijn enigszins beperkt. Pluspunten voor de natuur: gevarieerde structuur, menging, inheemse boomsoorten, enig staand en veel liggend dik dood hout.

Terug naar de wandeling. U loopt een eindje terug en slaat bij het eerste pad rechts af. Op de terugweg ziet u op een splitsing van paden een markante bruine beuk (●5). Even verder kunt u zien wat water in een bos kan betekenen (●6). Een meertje waar afwisselend wel en niet tot de waterkant is geplant geeft een natuurlijk en afwisselend beeld.

Leeuwarderbos.





© Topografische Dienst, Emmen

Bouwstenen

- **Gevarieerde bosstructuur**
- **Mengen van boom- en struiksoorten**
- **Inheemse soorten**
- **Open plekken**
- **Spontane bosvorming**
- **Bosranden**
- **Dood hout**
- **Markante elementen**
- **Kwaliteitsstammen**
- **Toegankelijkheid**
- **Snel een bosbeeld**
- **'Bomen op rijtjes' voorkomen**

Leeuwarderbos

Ten noorden van Leeuwarden is tussen 1992 en 1995 het Leeuwarderbos aangelegd. Bij de aanleg is gestreefd naar een multifunctioneel bos met het accent op houtproductie. Dit 130 ha grote gebied, waarvan 75% bos, bestaat uit drie zones. In het oostelijke deel is het bos vooral ingericht op houtproductie. De toekomstige houtopbrengsten moeten een solide financiële basis vormen voor de duurzame instandhouding van het bos. Het westelijke deel is aangelegd met een landgoedkarakter. Het middengebied is een open zone met grasvegetaties. Dit is het laagste en natste gedeelte van het terrein.

De wandeling in het Leeuwarderbos is uitgezet in het westelijke gebied van het Leeuwarderbos. Op de Mr. P.J. Troelstraweg slaat u recht tegenover het BP tankstation in. Daar parkeert u en volgt u het fietspad, waar u gelijk links af slaat. Over het bruggetje gaat u rechts en direct schuin naar links het kronkelige smalle pad in. De essen hebben nu zo'n hoogte dat ze langzaam het kronendak boven het pad sluiten, waardoor je het gevoel krijgt in het bos te lopen (excursiepunt 1). Langs dit pad liggen een aantal open plekken. Deze open plekken zijn niet gepland, maar ontstaan door sterfte van met name zoete kers en iep. De open plekken zijn deels opgevuld met spontane opslag van wilgen. Zo is er onbedoeld een bos ontstaan met structuurvariatie. Zo kunt u zien dat een mislukking ook kansen kan bieden.
De open plekken hebben allemaal een andere grootte. Hoe denkt u dat de verschillende open plekken er over 10 of 20 jaar uit zien? Aan het einde van het pad komt u uit op een grote open plek met picknickbanken en solitaire linden.
U volgt het pad en ziet dan links een stuk waar een groot deel van de aanplant is afgestorven (2). Hier zien we spontane opslag van wilgen, els en een enkele berk. Al met al doet het zeer natuurlijk aan. Rechts ziet u de moederbomen.

U volgt het water en de bosrand met hazelaar, roos, vlier en vuilboom (3). De bosrand is weliswaar smal, maar vormt een uitstekende camouflage van de in rijen geplante bomen erachter. Om de bosrand volledig tot zijn recht te laten komen is meer ruimte nodig. Verderop ziet u één van de weinige individuele mengingen die hier zijn aangeplant (4). Twee rijen es worden afgewisseld met 1 rij populier. De populieren staan duidelijk boven de essen. Hoe denkt u dat deze menging zich zonder ingrijpen gaat ontwikkelen?

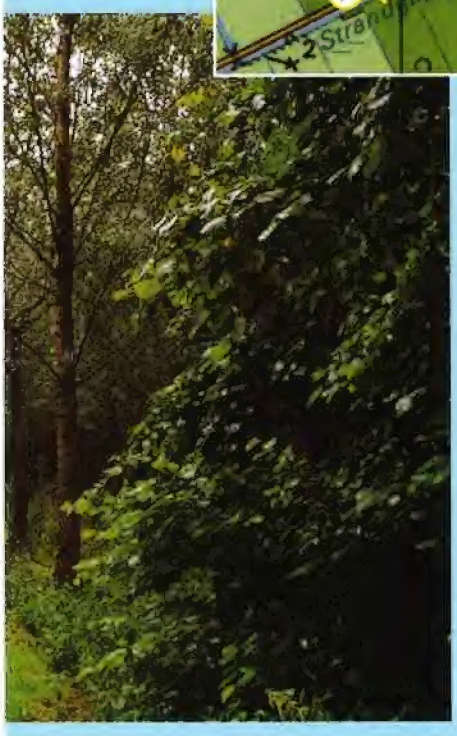
Op het fietspad gaat u links tot u vlak voor het huis rechts gaat. Aan uw rechterhand heeft u dan mooi het groeiverschil kunnen zien tussen es en eik (5). Later ziet u het groeiverschil tussen beuk en es (6). Bij de markante abelen slaat u twee maal linksaf (7). Als u nog even rechts vooruit kijkt ziet u een bijzondere opstand van bruine beuk. Langs het kronkelige smalle pad wisselen es, zoete kers, beuk en iep elkaar groepsgewijs af (8). U gaat bij de eerste links een lindelaan op. U zult merken dat dit pad een totaal andere uitstraling heeft dan het pad daarvoor. De verharde weg, waar u links af gaat, onderbreekt de lindelaan niet. Nadat u het huis bent gepasseerd gaat u rechts, langs de open vlaktes. U houdt rechts aan en gaat links de lindelaan op die aan de rechterkant overgroeid dreigt te worden door esdoorn. Een mooie laan kost vaak meer ruimte dan je denkt. Links kunt u mooi het groeiverschil zien tussen achtereenvolgens es, eik en linde (9). U besluit de wandeling door de tweede rechts af te slaan en terug te lopen richting het beginpunt.

Bouwstenen

- [illegible]
- **Mengen van boom- en struiksoorten**
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

Spijk Bremerbergbos.
Het laatste excursiepunt van de wandeling.

© Topografische Dienst, Emmen



Spijk Bremerbergbos

In zuidelijk Flevoland zijn sinds de drooglegging veel nieuwe bossen aangelegd. Hierbij is een schat van ervaring opgedaan met alle aspecten van bosaanleg. In het Spijk Bremerbergbos van Staatsbosbeheer kunt u nog veel terugzien.
In de wandeling gaan we naar een enigszins afgelegen stukje, waar in 1987 een aantal loofboommengingen is aangelegd.

De parkeerplaats waar u moet zijn ligt iets ten westen van Dorhout Mees (volg bordjes Dorhout Mees). Op de parkeerplaats loopt u aan de rechterkant over het kleine houten bruggetje en volgt het wandelpad. In het eerste vak (☞ 1) is op een oppervlak van bijna 4 hectare eik (10.000 stuks), es (2.250), esdoorn (3.500), zoete kers (1.000), linde (1.000), haagbeuk (2.250) en beuk (200) aangeplant. Alle soorten zijn individueel gemengd in een plantverband van 1,5 bij 1,25 meter.
De opstandlegger vermeldt dat de eik bij het inkuilen enige vorstschade heeft opgelopen. Momenteel wordt de opstand gedomineerd door es en esdoorn. De eik is voor het overgrote deel uit het systeem verdwenen. De zoete kers heeft zich voor een aanzienlijk deel gehandhaafd.
De weinige beuken die zijn aangeplant zijn nog steeds terug te vinden. De hoogtegroei is weliswaar achtergebleven bij de es, esdoorn en zoete kers, maar door hun grote schaduwtolerantie leven ze nog.
De individuele menging van es/esdoorn/zoete kers met eik en beuk verlaagt de stamkwaliteit. Doordat beide laatste soorten sterk achterblijven, vormen es, esdoorn en de zoete kers grote kronen op die plaatsen waar eik en beuk staan. Het lijkt of als het ware een groter plantverband is gebruikt. Als beuk gemengd wordt met lichtboomsoorten, zoals de es en de zoete kers, dan heeft de beuk de neiging zware zijtakken te vormen.
De structuurvariatie is momenteel gering. De opstand wordt gedomineerd door es, esdoorn en zoete kers, die allemaal ongeveer even hoog zijn. Es, esdoorn en zoete kers zijn op deze groeiplaats relatief snelle groeiers.

Ook is er nauwelijks horizontale structuurvariatie, doordat er over het gehele perceel in een nauw plantverband is geplant.
Ook in de volgende vakken waar u doorheen wandelt zijn allerlei mengingen aangelegd. In tabel 1 staan de aangeplante sortimenten weergegeven. Zo kunt u zelf ontdekken wat er van de verschillende mengingen is overgebleven.
U wandelt ook twee keer langs de bosrand waar veel struiksoorten zijn aangeplant. Is dit de bosrand die u voor ogen heeft?

Teruggekomen op de parkeerplaats kunt u ook nog even het populierenbos aan de linkerkant inlopen. De populieren (robusta) zijn in 1987 op 5 x 9 meter aangeplant. Interessant om te zien is dat de horsten met struiken het beeld van zo'n populierenbos totaal veranderen.
In totaal zijn 300 ligusters, 300 vogelkers en 300 hazelaars aangeplant.

Het allereerste begin van het Bentwoud.

Tabel 1

Aangeplant sortiment in de vakken 1, 2, 3 en 4

Soort	Vak 1 (3,8 ha)	Vak 2 (3,8 ha)	Vak 3 (3,9 ha)	Vak 4 (3,9 ha)
Zomereik	10.000	14.000		
Es	2.250		2.200	8.300
Esdoorn	3.500		1.000	3.100
Zoete kers	1.000		14.500	3.100
Linde	1.000	1.000	1.000	3.100
Beuk	200			700
Haagbeuk	2.250	3.000	2.000	3.100
Liguster	1.000			
Hazelaar		1.000		

Spijk Bremerbergbos.

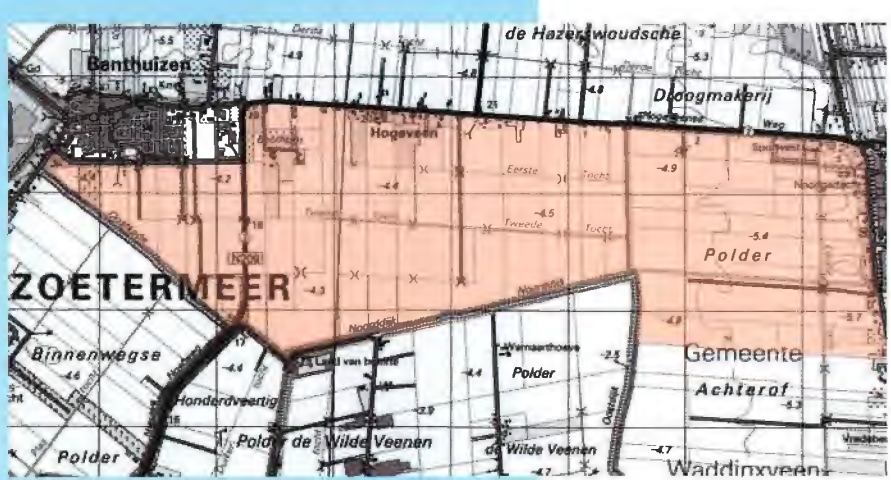
Bouwstenen

- Gevarieerde boomstructuur
- Mengen van bomen- en struiksoorten
- Inheemse soorten
- Open plekken
- Spontane bosverjonging
- Boerandjen
- Dood hout
- Markante elementen
- Kwaliteitsstammen
- **Toegankelijkheid**
- Snel een bosbeeld
- 'Bomen op rijtjes' voorkomen

Bentwoud

In het voorjaar van 2000 is begonnen met de aanleg van het 1.000 ha grote Bentwoud. Dit grote loofbos tussen Zoetermeer, Benthuizen en Boskoop is een goed voorbeeld van zonering en landschappelijke inpassing. Het Bentwoud is verdeeld in drie zones. In de buitenste zone zijn veel recreatieve voorzieningen te vinden. Het parkachtige bos in deze zone wordt het 'gebruikersbos' genoemd met onder andere een bezoekerscentrum, een bosspeeltuin, een fietsparcours, een manege, gelegenheid voor kano- en fietshuur, horeca en een kinderboerderij. Op beperkte schaal vindt in deze buitenste zone houtproductie plaats. Brede lanen voor fietsers en voetgangers, verhard of onverhard, vormen in deze zone de hoofdstructuur. Hiervan worden smallere, halfverharde paden met bewegwijzering afgeleid, dieper het bos in.

De middelste zone is multifunctioneel: hier zijn recreatie, houtproductie en natuur met elkaar in evenwicht. Dit deel ervaart de bezoeker als een 'natuurlijker' bos dan de buitenste zone. Het padennet is hier grover en routes zijn incidenteel aangegeven. Net als in de buitenste zone lopen hier wandel-, fiets- en ruiterpaden, maar het aantal is lager. Het bos is er dichter. Moerasgebiedjes, omgevallen bomen en een rijkere fauna moeten dit deel 'spannender' maken.



© Topografische Dienst, Emmen

Het hart van het Bentwoud is 400 ha groot. Het is een natuurlijk bos, deels dicht begroeid en deels open. In deze natuurkern kan het bos zich natuurlijk ontwikkelen. Aanplant en houtproductie blijven er achterwege. Het bos in de natuurkern is voor iedereen toegankelijk. Een enkel onverhard natuurpad loopt de natuurkern in en doorkruist het geheel in die delen waar wandelaars de natuur het minst kwaad kunnen doen.

Bij het ontwerp van het Bentwoud is ook veel aandacht besteed aan de landschappelijke inpassing. Er is goed gekeken naar het bestaande landschap en er is geprobeerd iets van de ontstaansgeschiedenis van het gebied te laten zien. Voordat in het gebied veen werd gewonnen en het bedijkt werd, was er een getijdenmilieu. De kreken die daardoor onstonden, zijn nog altijd terug te vinden in de bodem. Enkele oude kreekbeddingen zijn weer uitgegraven. Deze kreken vormen de grillige ruggengraat van de natuurkern. Ze zijn voorzien van brede stroken oevervegetatie die langzaam overgaan in een zeer brede drassige strook. De opbouw van het gebied in verschillende polders is ook in het bosontwerp van het Bentwoud terug te vinden.

In 2000 is begonnen met de aanleg van 1.000 ha grote Bentwoud.

© Topografische Dienst, Emmen

Bouwstenen

- **Gevarieerde bosstructuur**
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

Noorderbos

In november 1999 is gestart met de aanleg van het 100 ha grote Noorderbos bij Tilburg. Hierbij is een methode gebruikt die de ontwerpers 'puzzelen' hebben genoemd. Dit houdt kortweg in dat de plantafstanden sterk variëren om snel het beeld te krijgen van verschillende bosontwikkelingsfasen. Het nauwe plantverband moet bijvoorbeeld leiden tot het beeld van de dichte fase en het ruimste plantverband tot de boomfase. Er zijn vier variabele plantafstanden toegepast (tabel 2).

Als hoofdboomsoort is voor de zomereik gekozen (50%), met daarnaast berk (20%), beuk (10%), robinia (10%), wintereik (5%) en ratelpopulier (5%). De bomen en struiken zijn groepsgewijs gemengd. Er is gebruik gemaakt van drie groepsgroottes, namelijk 3x, 2x en 1x de boomhoogte, respectieveliik 60, 40 en 20 meter in doorsnede. Diagonaal over het terrein loopt een hoogspanningsleiding. Hieronder mogen bomen maximaal 6 meter hoog worden om te voorkomen dat ze de leiding raken. Er is gekozen voor een creatieve oplossing door een strook eikenhakhout aan te leggen.

Tabel 2

Plantverband per ontwikkelingsfase

Minimale plantafstand (meter)	Maximum plantafstand (meter)	Plantaantallen	Simulatie bosontwikkelingsfase
0,5	1,5	10.000bomen/ha	Dichte fase
1,0	3,0	5.000bomen/ha	Stakenfase
1,5	4,5	2.000bomen/ha	Boomfase I
2,0	8,0	760bomen/ha	Boomfase II

De Balij

In 1986 is begonnen met de aanleg van De Balij (360 ha) en het aangrenzende Bieslandse bos (300 ha). Deze bossen tussen Zoetermeer, Pijnacker en Nootdorp zijn multifunctioneel ingericht, waarbij de functies voor een deel zijn gescheiden. Zo is in de Balij bijvoorbeeld het Natuurbos aangelegd, waar de natuurfunctie voorrang krijgt. Houtproductie vindt voor een belangrijk deel plaats in het oostelijke deel van de Balij. De Balij is één van de eerste bossen waar geplant is in slingerende lijnen. Hier is mooi te zien dat een sterke slinger aan het begin van de rij het grootste effect heeft.

Bouwstenen

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- **'Bomen op rijtjes' voorkomen**

De Balij.

© Topografische Dienst, Emmen

© Topografische Dienst, Emmen

Bouwstenen

- Gevarieerde boomstructuur
- Mengen van boom- en struiksoorten
- Inheemse soorten
- Open plekken
- **Spontane bosvorming**
- Duurzaam
- Dood hout
- Markante elementen
- Kwalitatief bestammen
- Toegankelijkheid
- Snel een bosbeeld
- Soms op rijtjes voorkomen

Zoersche Landen

In het brongebied van de Hunze is tussen de Drentse dorpen Exloo en Valthe de Zoersche Landen aangelegd. Het doel was om in dit bijna 70 ha grote gebied een natuurbos aan te leggen, waarbij de natuurlijke potenties zo maximaal mogelijk gebruikt moesten worden tegen zo gering mogelijke inrichtingskosten (ca. f 4.300,-/ha). Door het ontbreken van voldoende zaadbronnen en de wens van de streek om 'niet te lang tegen braakliggende landbouwgrond aan te moeten kijken' en om het inwaaien van akker-(on)kruiden te voorkomen is er voor gekozen om delen van het bos aan te planten. Er zijn drie verschillende plantdichtheden toegepast: 4.500 stuks per ha bij de randen naar landbouwgrond, 2.500 stuks in de kern en 1.000 stuks bij de overgangen naar open plekken. Struiken zijn met name aan de randen geplant. Harde grenzen zijn zoveel mogelijk vermeden. Op ongeveer 20% van de oppervlakte is niet geplant. Door de lage plantaantallen in sommige delen en de open plekken is ruimte open gelaten voor spontane bosontwikkeling. Dit is nu al mooi te zien aan bijvoorbeeld de spontaan gekomen elzen. Uit kostenoverwegingen is 85% van het plantsoen machinaal geplant. Het zijn met name de zeldzame soorten die op termijn als zaadbron gaan fungeren die handmatig zijn geplant.

Luchtfoto van het gebied de Zoersche Landen. Foto: Aerophoto Eelde/ Oranjewoud.

Prins Bernhardbos

In het voorjaar van 1999 is in het recreatiegebied Groen Weelde bij Hoofddorp, het Prins Bernhardbos aangelegd. Het is niet zozeer een echt bos, maar meer een parkbos. Er zijn alleen grote bomen en struiken geplant. In totaal zijn er in het Prins Bernhardbos 231 bomen van gemiddeld 15 jaar oud en 7 meter hoog geplant. Er is vooral gebruik gemaakt van zomereik, linde en es. Er zijn 520 struiken aangeplant van ongeveer 8 jaar oud en een hoogte van 1,5 tot 2 meter.
Alhoewel deze manier van bosaanleg geen geïntegreerd bos oplevert, is in dit nieuwe bos wel mooi te zien hoe het gebruik van grote bomen snel een bosbeeld oplevert. In een geïntegreerd bos levert het kleinschalige gebruik van grote bomen en struiken ook snel structuurvariatie en potentiële zaadbomen op.

Foto: Plant Publicity Holland.

© Topografische Dienst, Emmen

Bouwstenen

- Gevarieerde bosstructuur
- Mengen van boom- en struiksoorten
- Inheemse soorten
- Open plekken
- Spontane bosvorming
- Scarandon
- Dood hout
- Markante elementen
- Kwaliteitskolommen
- Toepasselijkheid
- **Snel een bosbeeld**
- "Borden op rijden" voorkomen

3
Vaak gestelde vragen over bosaanleg

1 Welke stappen moet ik doorlopen bij het aanleggen van een nieuw bos?

Bij de aanleg van een nieuw bos worden altijd min of meer dezelfde stappen doorlopen, ongeacht of het werk in eigen beheer wordt uitgevoerd of het deels wordt uitbesteed aan een ingenieursbureau.

- **Voorbereiding**
  - Grondverwerving
  - Vergunningen
  - Financiering

▼

- **Vaststellen doelstelling(en)**
  - Doelstelling bos
  - Landschappelijke inpassing
  - Bosontwerp / inrichtingsplan

▼

- **Soortenlijsten maken**
  - PNV (Potentieel natuurlijke vegetatie)
  - Tabel 3 (Soortenkeuze per bodemgroep)

▼

- **Vaststellen mengingen**

▼

- **Beplantingsplan maken**

▼

- **Beheerplan maken**

Het stappenplan.

Voorbereiding

Voordat besloten is om daadwerkelijk een nieuw bos aan te leggen, is vaak veel tijd gestoken in de grondverwerving, het aanvragen van vergunningen en het regelen van de financiering. Succesvolle bebossingsprojecten kennen een aantal 'wetmatigheden' in het proces van totstandkoming:

- Ieder bosaanlegproject vereist zijn eigen aanpak, aangezien geen enkele situatie dezelfde is. Dus 'creatief maatwerk' is noodzakelijk. Dat vraagt wel om voldoende kennis en ondersteuning van deskundigen en overleg met aanwonenden en andere betrokkenen.
- De continuïteit van het proces is een punt van aandacht, aangezien (grote) bosprojecten vaak een langdurig proces doorlopen. In de praktijk is gebleken dat een procesbegeleider, bij voorkeur een deskundige, onafhankelijke regisseur, kan zorgen voor deze continuïteit.

Voor de financiering van bosaanleg zijn vaak creatieve financieringsconstructies nodig. Meerdere financieringsstromen moeten 'gestapeld' worden. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met de voorwaarden die subsidieverstrekkers stellen. Soms zijn ze niet te verenigen of zijn ze niet acceptabel binnen het bebossingsplan.
Bij de financiering staat in vrijwel alle bebossingsprojecten de functievervulling centraal. Zo kan een project allereerst beoordeeld worden op de potentiële functies die het kan vervullen, zoals bijvoorbeeld CO_2-vastlegging, recreatie, houtproductie, bodembescherming, etc. Voor elk van de te vervullen functies kan vervolgens gezocht worden naar die partijen die belang hebben bij de functie. Inzicht in de te vervullen functies en de belanghebbenden, leidt tot potentiële financieringsstromen.

Vaststellen doelstelling(en)

Als eenmaal besloten is om nieuw bos aan te leggen, is het van belang vast te stellen welke doelstelling(en) het bos moet vervullen. Het doel hoeft niet voor het hele gebied hetzelfde te zijn. Voor het ene deel kunt u kiezen voor een natuurbos of een recreatiebos, voor het andere deel voor een geïntegreerd bos. Een geïntegreerd bos vervult alle functies tegelijkertijd, maar accenten kunnen per eigenaar en van plaats tot plaats verschillen. Aangezien doelstellingen niet voor altijd vast liggen is het voor een geïntegreerd bos van belang dat het bos de mogelijkheid biedt om gaandeweg bij te sturen. Bij de landschappelijke inpassing en het bosontwerp komen bijvoorbeeld de volgende vragen aan de orde:

- Waar en hoe worden paden aangelegd?
- Kan er gebruik worden gemaakt van bestaande landschappelijke of cultuurhistorische elementen, zoals beken, plassen of houtwallen?
- Worden er grondwerken uitgevoerd, zoals het aanleggen van een watergang of plas, het verwijderen van de bouwvoor of het opwerpen van een wal?
- Worden er recreatieve voorzieningen aangebracht, zoals parkeerplaatsen, zitbanken, infopanelen of wandel, fiets- of ruiterpaden?

Soortenlijsten maken

De groeiplaats bepaalt welke boomsoorten er kunnen groeien. Bij vraag 4 wordt beschreven hoe de groeiplaats kan worden bepaald. Vervolgens kan voor elk bodemtype een lijst worden opgesteld met boom- en struiksoorten die daar van nature thuishoren en met de daar bruikbare uitheemse soorten.

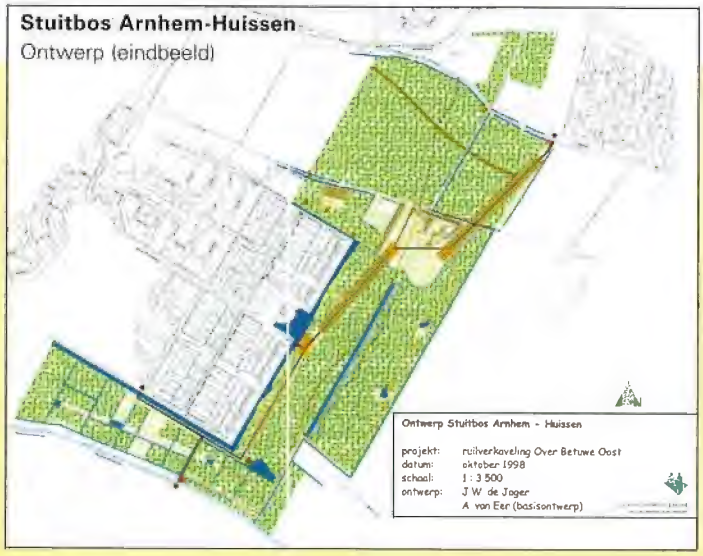
Vaststellen mengingen

Met behulp van de soortenlijsten kunnen mengingen worden vastgesteld. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de bouwsteen 'Mengen van boom- en struiksoorten' (deel 1).

Beplantingsplan maken

Tenslotte kan het beplantingsplan worden gemaakt. Hiervoor zal besloten moeten worden, hoe het nieuwe bos zal worden aangelegd.
De volgende vragen komen daarbij aan de orde:

- Waar worden welke mengingen aangeplant?
- Welke soorten worden individueel gemengd en welke soorten worden in groepen aangeplant?
- Waar komen de groepen te liggen en hoe groot zijn ze?
- Welke plantverbanden worden gebruikt?
- Als er open plekken komen, waar dan?
- Worden de reeds aanwezige bomen en struiken gespaard en opgenomen in het plan?



• Welke plantverbanden worden gebruikt?

Bij het uitwerken van het beplantingsplan kunnen de bouwstenen uit deel 1 worden gebruikt.. Het resultaat is een kaart van het gebied met daarop aangegeven wat, waar geplant wordt. In een aparte bijlage (het bestek) staan voor elk vak de details beschreven, zoals plantverbanden en wijze van planten. Op basis van deze informatie kan plantsoen worden besteld en kan de aannemer worden geïnstrueerd. Om verzekerd te zijn van voldoende plantmateriaal van goede kwaliteit, is het verstandig tijdig te bestellen.

Beheerplan maken

Het uitgangspunt bij de aanleg van een geïntegreerd bos is dat de eerste 20 jaar geen of weinig ingrepen in het bos nodig zijn. Daarna kan in de samenstelling en de structuur worden bijgestuurd met dunningen. Voor bosranden en (recreatieve) voorzieningen is meestal in de periode na de aanleg wel enig beheer noodzakelijk.

Een beheerplan zal in de meeste gevallen pas in een latere fase worden opgesteld. Wel is het verstandig om vast te leggen welke overwegingen een rol hebben gespeeld bij de aanleg. In de praktijk blijkt deze informatie later vaak niet of moeizaam te achterhalen. Sommige financiers stellen een beheerplan als voorwaarde. Meer informatie over het beheer van geïntegreerde bossen kunt u vinden in het boek 'Geïntegreerd bosbeheer; praktijk, voorbeelden en achtergronden'.

← *Ontwerp Stuitbos Arnhem – Huissen.*

2 Is geïntegreerd bos duurder dan regulier bos?

De aanlegkosten van een bos hangen sterk af van het ontwerp en de inrichting. Het is dus niet zonder meer te zeggen wat een geïntegreerd bos kost. Wel is duidelijk dat de aanleg van een geïntegreerd bos niet of nauwelijks meer hoeft te kosten dan van een regulier bos. Voor een aantal kostenposten kunnen we wel aangeven of deze kostenverhogend of kostenverlagend zijn:

• De kosten van de aanplant van bijvoorbeeld 15 jaar oude bomen en struiken zijn veel hoger dan van 2- of 3-jarig plantmateriaal.

• De aanleg van een geïntegreerd bos vergt vaak meer voorbereiding, vakkennis en begeleiding bij de uitvoering.

• Handmatig planten is duurder dan machinaal planten. Planten in gebogen lijnen brengt geen meerkosten met zich mee, handmatig planten in 'wild' verband wel.

• In de praktijk is gebleken dat er aannemers zijn die een groepsgewijze menging in één arbeidsgang met de plantmachine planten. In deze gevallen zijn er geen of weinig meerkosten verbonden aan de aanleg van mengingen.

• Door spontane bosvorming te gebruiken worden plantkosten uitgespaard, maar vraagt misschien extra terreinvoorbereiding.

Recreatieve elementen vormen een belangrijke kostenpost.

• Door gebruik te maken van snelgroeiende boomsoorten, kunnen in een vroeg stadium inkomsten uit het bos worden verkregen. Hoge herbebossingskosten kunnen dit effect teniet doen.
• Een geïntegreerd bos combineert de functies natuur, houtproductie en beleving. De toekomstige houtinkomsten zijn dus lager dan van een productiebos, maar hoger dan een natuur- of recreatiebos.
• Het aanplanten van bijzondere bomen, afwijkende bosranden, lanen e.d. moet vaak nauwkeurig en in handkracht gebeuren. Het aanleggen van dergelijke markante elementen brengt dus meerkosten met zich mee.
• De kosten van autochtoon plantmateriaal zijn hoger dan die van regulier plantsoen.

Het uitgangspunt bij de aanleg van geïntegreerd bos is de beheerskosten in de eerste 20 à 30 jaar zo laag mogelijk te houden. Het nieuwe bos moet zich gedurende deze periode zonder ingrijpen in stand kunnen houden. De gekozen mengingen kunnen gedurende deze tijd in stand blijven zonder ingrijpen, de open plekken zijn groot genoeg om gedurende deze tijd open te blijven, enzovoort. Er zijn de eerste 20 jaar dus geen kosten voor ingrepen in de bosontwikkeling, zoals dunningen.

Als gekozen wordt voor structuurrijke bosranden, dan is er wel enig beheer noodzakelijk, zoals maaien en afzetten. Onkruidbestrijding en recreatieve elementen, zoals prullenbakken, zitbanken, parkeerplaatsen vereisen ook onderhoud.

3 Zijn er subsidies voor de aanplant van nieuw bos?

De overheid wil dat het Nederlandse bos meer tegemoet komt aan de wensen van de samenleving. Zij heeft subsidie- en financieringsmogelijkheden voor de aanleg van nieuwe bossen:
• de inrichting van nieuw bos
• nieuwe bossen in het landelijk gebied
• nieuwe buitenplaatsen en landgoederen

Ook enkele provincies en gemeenten hebben regelingen voor de aanleg van nieuw bos. Daarnaast zijn er andere organisaties die soms meebetalen of financieringsregelingen hebben. Er zijn momenteel bijvoorbeeld landelijke financieringsregelingen voor:

• Vastlegging van CO_2 in bossen

Het vermogen van bossen om CO_2 vast te leggen wordt gebruikt om CO_2-uitstoot te compenseren. Bedrijven of personen die CO_2 produceren kunnen dit compenseren door CO_2 op te kopen, bijvoorbeeld in de vorm van boscertificaten. De opbrengsten worden via boseigenaren geïnvesteerd in de aanleg van nieuw bos in Nederland. Het bedrag is vooral gebaseerd op het aantal tonnen CO_2 dat per hectare wordt vastgelegd. Dit is onder andere afhankelijk van de boomsoort, het bosontwerp, het beheer en de groeiplaats.

• Groene financiering tegen aantrekkelijke rente

De fiscale groenregeling is ondermeer bedoeld om investeringen in bos te stimuleren. Via deze groenregeling kunt u de totale investering in bos (aanleg- en grondkosten) laten financieren met een rentepercentage dat in de praktijk ongeveer 2% lager ligt dan van een reguliere financiering. Voor meer informatie over de mogelijkheden voor subsidie en financiering kunt u contact opnemen met Laser, uw eigen provincie en gemeente, het Nationaal Groenfonds (groenfinanciering en vergoeding uit CO_2-boscertificaten) en Stichting Face (CO_2-bossen in buitenland).

4 Hoe stel ik vast welke soorten ik kan planten?

Voor gezond bos moet de soortenkeuze afgestemd zijn op de groeiplaats. Welke boomsoorten dat zijn, is onder andere afhankelijk van de voorgeschiedenis, de waterhuishouding, de zuurgraad, de voedingstoestand en de bodemstructuur. Es groeit bijvoorbeeld prima op kalkrijke, goed doorwortelbare kleigrond, terwijl grove den goed gedijt op arme, zure zandgrond. Wilg en els groeien uitstekend op natte gronden, terwijl grove den en lijsterbes zich prima thuis voelen op droge gronden. Een afstemming van de boomsoortenkeuze op de groeiplaats vergroot de kans op vitale bomen met een goede groei en biedt later meer mogelijkheden voor natuurlijke verjonging.

Er zijn drie manieren om iets te weten te komen over de bodem en de waterhuishouding:
1 Bodemkaarten laten zien waar de verschillende bodemtypen voorkomen (Bodemkaart van Nederland, uitgave Stiboka). De kaarten zijn op een schaal van 1:50.000 (1 cm = 500 meter). De bodemkaart is niet gedetailleerd genoeg om kleine verschillen in de bodem weer te geven. In de praktijk wordt de bodemkaart globaal in het veld gecontroleerd of aangevuld met proefboringen. Als u verstand heeft van bodemkunde, kan zelf boren nuttige informatie opleveren. Veel plaatsen in Nederland hebben inmiddels te maken hebben met verdroging. De indeling in grondwatertrappen op deze bodemkaarten is daardoor in veel gevallen achterhaald.

2 Landbouwers weten welke grondsoorten ze op hun land hebben en kunnen vaak kleine verschillen in de bodem feilloos aangeven. Daarnaast is in het terrein zelf vaak bruikbare informatie te vinden:
- De fijnheid van de zanddeeltjes, in de bodemkunde 'textuur' genoemd, is van grote invloed op de vochtvoorziening. Hoe lemiger en fijner het zand, des te beter de vochtvoorziening. Al te zware, vette kleibodems kunnen echter de doorwortelbaarheid beperken.
- Kleine hoogteverschillen kunnen wijzen op verschillen in bodemgesteldheid.

De bomen in de directe omgeving zijn een goede indicator over de groeimogelijkheden.

De Bodemkaart van Nederland geeft een globaal beeld van de aanwezige bodemtypen.

• Voor de bovenste laag van de bodem, de 'zwarte grond' geldt in het algemeen: hoe dikker en hoe donkerder, des te beter de bodem. Meer humus betekent een betere vochtvoorziening en meer voedingsstoffen.
• Oudere bomen in de omgeving geven een betrouwbare indicatie van de groeimogelijkheden. Vooral de boomhoogte is een goede maat. Hoe hoger, des te beter de groeiplaats voor de betreffende boomsoort.
• De aanwezigheid van leem op geringe diepte betekent vaak een betere beschikbaarheid van voedingsstoffen en vocht.
• Ook de aanwezige kruiden en struiken geven informatie over de bodemgesteldheid. Deze soorten vestigen zich vaak spontaan op voor hun geschikte groeiplaatsen. Zo zijn bijvoorbeeld plekken waar biezen of riet groeit relatief nat. Plaatsen met brandnetels of met vlier zijn een indicatie van enige bodemverstoring en een overmatige beschikbaarheid van stikstof.
• Geleidelijke overgangen tussen de verschillende lagen in de bodem ('horizonten') zijn beter dan scherpe grenzen. Geleidelijke overgangen duiden vaak op de aanwezigheid van meer voedingsstoffen.

3 Met een bodemkartering en eventueel een aanvullende chemische bodemanalyse kan een gedetailleerd overzicht worden gemaakt van de aanwezige bodemtypen en waterhuishouding. Over het algemeen zijn bodemanalyses niet noodzakelijk. De kosten voor de analyse van één monster zijn ongeveer 45 euro. Het aantal monsters is afhankelijk van de grootte van het aan te leggen bos en de variatie in de bodem. Grofweg zijn 1 tot 6 monsters per ha nodig. Landbouwers hebben soms nog recente analyseresultaten.

Bodem en boomsoortenkeuze

De meest voorkomende bodems van Nederland zijn in tabel 3 verdeeld over zes groepen.
De eerste drie bodemgroepen zijn zandgronden, gerangschikt van 'arm en droog' naar 'rijk en vochtig'. De volgende drie bodemgroepen zijn venig, hebben een dik pakket organisch materiaal in de bovengrond of bestaan uit klei.
Van boven naar beneden in de tabel nemen de keuzemogelijkheden toe. Aanleg van nieuw bos is het meest aan de orde op de bodemgroepen 5 en 6. Aanleg op heel arme, droge zandgrond of op extreem natte bodems zal in de praktijk in Nederland nauwelijks voorkomen.

Tabel 3

Soortenkeuze per bodemgroep

Bodemgroep	Mogelijke soorten	Hoogte
1 Grofzandige, leemarme tot zwak lemige zandgronden (zoals vaaggronden en haarpodzolen)	– **Berk, zomereik, grove den,** Corsicaanse den	tot 18 m
2 Fijnzandige zandgronden (zoals haar- en veldpodzolen)	– **Berk, zomereik, wintereik, beuk, grove den,** Corsicaanse den, Amerikaanse eik, douglas, lariks	18 - 25 m
3 Fijnzandige, lemige holtpodzolen en kalkarme lössleemgronden	– **Berk, zomereik, wintereik, beuk, tamme kastanje, gewone esdoorn, grove den,** fijnspar, Corsicaanse den, Amerikaanse eik, robinia, douglas, lariks	25 - 30 m
4 Moerige zandgronden en 'arme' veengronden	– **Zomereik, zachte berk, zwarte els, grove den**	14 - 22 m
5 Zandbodems met een dikke humueze bovenlaag (eerdgronden)	– **Zomereik, wintereik, beuk, haagbeuk, tamme kastanje, linde, gewone esdoorn, populier, wilg,** fijnspar, robinia	22 - 30 m
6 Zavel- en kleigronden, zand of veen met een kleidek en kalkrijke lössleemgronden	– **Es, gewone esdoorn, beuk, zoete kers, populier, wilg, zwarte els, zomereik, wintereik, haagbeuk, linde**	25 - 40 m

Vet = inheems

Dergelijke groeiplaatsen zijn vaak al met bos bedekt of worden bestemd voor natuurontwikkeling. Deze bodems zijn daarom niet in de tabel opgenomen.
Per bodemgroep wordt vermeld welke soorten zich daarop thuisvoelen. Het gaat hierbij zowel om soorten die er van nature thuishoren (PNV-soorten) als uitheemse soorten. De derde kolom geeft een indicatie van de hoogte van volgroeide bomen op de betreffende bodems. Deze boomhoogte is een aanwijzing voor de productiemogelijkheden: hoe hoger de bomen, des te meer bijgroei en des te ruimer is de keuze uit boomsoorten.
Als getwijfeld wordt over de bodemgeschiktheid is het verstandig om aan de veilige kant te blijven met de boomsoortenkeuze. Dat betekent: geen veeleisende soorten planten op een bodem waarvan de vocht- of voedingstoestand misschien niet voldoende is. In dit soort situaties kunnen het best 'bodemvage' soorten gebruikt worden, zoals de eik en de berk. Kleine verschillen in bodemgesteldheid zullen dan wel tot enig groeiverschil leiden maar niet tot grote uitval. Als de groei van één of enkele soorten wat minder is, geeft dat vanzelf enige structuurvariatie.

De meeste landbouwgronden zijn goed ontwaterd. Bij bosaanleg kan de ontwateringstoestand na enkele jaren veranderen. Enerzijds zal het bos in de vegetatieperiode veel water onttrekken, anderzijds zal het steeds moeilijker worden om greppels en drains te onderhouden. In de winterperiode treedt dan stagnatie van water op. Hetzelfde effect kan optreden als in het gebied de waterstand wordt verhoogd als middel tegen verdroging. Met de soortenkeuze moet hiermee rekening worden gehouden, bijvoorbeeld door in laagtes soorten aan te planten die goed tegen water kunnen zoals els en wilg. Deze natte plekken lenen zich ook goed voor spontane bosvorming.

Potentieel Natuurlijke Vegetatie (PNV)
Aan de hand van de bodem kan voorspeld worden welk soort bos op een bepaalde plaats zal ontstaan. Dat bostype wordt de Potentieel Natuurlijke Vegetatie genoemd. Het is een begroeiing die de natuurlijke situatie het dichtst benadert. De PNV beschrijft de vegetatie van mossen, kruiden, struiken en bomen. Elke groeiplaats kent dus zijn eigen PNV. Voor de meeste bodemtypen kan men de PNV bepalen met behulp van het boek 'Bosgemeenschappen'. Geïntegreerd bosbeheer streeft niet naar een bos waarin alleen de natuurwaarden maximaal zijn, maar heeft nadrukkelijk ook aandacht voor beleving en houtproductie. De PNV is bij de aanleg van geïntegreerd bos dan ook geen doel op zich, maar een nuttig hulpmiddel om te bepalen welke inheemse boom- en struiksoorten een rol kunnen spelen bij bosaanleg op die plek.

De hoogte van een boom op een bepaalde plek, toont de geschiktheid van die soort op die groeiplaats.

5 Welke grondbewerking moet ik uitvoeren voor ik ga aanplanten?

Bij bosaanleg op voormalige akkerbouwgrond is alleen een volle grondbewerking nodig als er nog hinderlijke resten van het laatst verbouwde gewas aanwezig zijn. Bij de bebossing van graslanden is daarentegen (een strooksgewijze of pleksgewijze) grondbewerking vaak wel noodzakelijk. Oppervlakkige volle grondbewerking met schijveneg of frees heeft als doel het onderwerken van hinderlijke onkruidvegetatie.
De resultaten hiervan zijn echter niet altijd positief. Soms komt het onkruid versterkt terug (bijvoorbeeld bij kweekgras) of bestaat de kans op ontwikkeling van een dichte vegetatie van bijvoorbeeld brandnetels, melde, ganzevoet, ridderzuring, bijvoet, distels, perzikkruid en winde.
Om de bodemvegetatie pleksgewijs te verwijderen, kan een kulla of plantgatenwoeler gebruikt worden. Bij het planten van groot plantsoen kan men ook de plantgatenboor gebruiken. Diepe grondbewerking is bij bebossing van voormalige landbouwgrond zelden noodzakelijk, tenzij er sprake is van zware kleigronden of van sterk verdichte lagen in het bodemprofiel (bijvoorbeeld een ploegzool).

6 Er zijn zoveel soorten populieren. Welke soort populier kan ik wanneer gebruiken?

Er zijn in het verleden een groot aantal populierenrassen ontwikkeld, waarvan er nu nog maar een beperkt aantal in de handel zijn. De toepassingsmogelijkheden van de verschillende populierenrassen wordt in belangrijke mate bepaald door de blootstelling aan wind en andere klimaatsomstandigheden, de gevoeligheid voor roest en bladvlekkenziekte en de kans op schade door de populierenglasvlinder. Omdat de verschillende populieren doorgaans sterk in jeugdgroei verschillen, blijken individuele mengingen in de praktijk vaak geen succes. Om de verschillende rassen naast elkaar een kans te geven, is een groepsgewijze menging aan te bevelen.
Productierassen: De Euramerikaanse populier is geselecteerd en veredeld op snelle groei en houtproductie. Robusta, Ellert, Hees, Koster, Spijk en Ghoy zijn bekende vertegenwoordigers van deze groep.

Voor het planten van groot plantsoen kan een plantgatenboor gebruikt worden.

De zogenaamde balsemhybriden, met onder andere de rassen Beaupré en Donk, groeien uitzonderlijk snel, maar kunnen slecht tegen wind.
'Landschappelijke' rassen: Voor landschappelijke beplantingen en in gebieden met veel wind wordt de zwarte populier vaak toegepast, met rassen zoals Brandaris, Vereecken en Wolterson. Ook de grauwe abeel (Populus canescens) leent zich goed voor rijbeplantingen en landschappelijke beplantingen. Geselecteerde handelsrassen zijn bijvoorbeeld Enniger en Witte van Haamstede. Een geschikte herkomst van de ratelpopulier (Populus tremula) is bijvoorbeeld Someren of Tapiau.
Voor meer informatie over het gebruik van de populier kunt u het 'Handboek voor de populierenteelt' en de 'Populierengids' gebruiken.

7 Moet ik bemesten en onkruid bestrijden?

Bemesting is voor de meeste boomsoorten niet noodzakelijk als de boomsoortenkeuze is afgestemd op de groeiplaats, zeker niet op bemeste landbouwgronden. De populier kan bij de aanleg vaak wel enige bemesting gebruiken om de groei van de jonge aanplant te stimuleren. De populier stelt hoge eisen aan de voedingsstoffenhuishouding. De aanvullende bemesting kan in het plantgat gegeven worden of op de plantspiegel (100-200 gram kalkammonsalpeter per boom). Als bemesting wordt overwogen, moet rekening gehouden worden met een aanvullende onkruidbestrijding, omdat anders vooral het onkruid wordt bemest.

Door de juiste boomsoortenkeuze en door het gebruik van plantsoen van goede kwaliteit, is onkruidbestrijding voor het aanslaan van de aangeplante bomen en struiken zelden nodig, behalve op zeer onkruidgevoelige groeiplaatsen. Bij nieuwe bosaanleg hoeft onkruidbestrijding alleen te worden toegepast wanneer de beplanting hinder ondervindt van de aanwezige onkruidvegetatie. Dit kan het gevolg zijn van vochtconcurrentie, directe beschadiging door klimmende kruiden of door schadelijke dieren, die een goede dekking vinden in een dichte onkruidvegetatie. Akkeronkruiden zoals distels, melde en grassen kunnen veel last geven. In een later stadium komen daar brandnetels en bramen bij. Onkruidbestrijding van met name distels is ook nodig als agrariërs, die landbouwgrond in de directe omgeving van het nieuwe bos hebben, dit als eis hebben gesteld (distelverordening). Mechanische onkruidbestrijding (frezen, schoffelen, hakken of maaien) heeft daarbij de voorkeur boven chemische onkruidbestrijding, maar is wel duurder.

← *Muizen vinden in een ruige bodemvegetatie dekking en nestgelegenheid. Met name in essenbeplantingen kunnen muizen grote schade aanrichten. Ze knagen aan de bast van de stamvoet, waardoor de stammetjes geheel worden geschild. Het kan daarom nodig zijn de ruige ondergroei mechanisch te bestrijden. Foto: Alterra / L.G. Moraal.*

8 Moet ik de jonge boompjes beschermen tegen wildschade?

Als er in de omgeving van het nieuwe bos veel reeën, konijnen, hazen of muizen zijn, kan het voortbestaan en de kwaliteit van de nieuwe beplanting ernstig worden bedreigd door vraatschade. Met name de eik is geliefd voedsel bij het ree. Bij de aanplant van de bossen in Flevoland zijn veel methoden uitgeprobeerd om de jonge aanplant tegen wild te beschermen. Daaruit is gebleken dat jong bos alleen effectief beschermd kan worden door rasteren, individuele beschermingsmiddelen, chemische middelen en/of het reguleren van de wilddichtheden. Het verhogen van het afschot met 10-20% in de directe omgeving van het jonge bos, blijkt in de praktijk de vraatschade in sterke mate terug te brengen. Rasteren biedt de beste bescherming tegen wildschade, maar is duur bij aanleg, onderhoud en verwijdering. Een konijnenraster kost bij de aanleg bijvoorbeeld 395 euro per 100 meter. Daarnaast is het visueel minder aantrekkelijk. In gevallen waarin veel schade verwacht kan worden is er voor loofbossen echter weinig keus. Het plaatsen van individuele beschermingsmiddelen, zoals boomkokers, spiraalvormige boommanchetten of Italiaanse gaasjes is kostentechnisch bruikbaar bij relatief geringe aantallen plantsoen (enkele honderden stuks per ha) en op moeilijk af te rasteren percelen. Het chemische middel AA protect voorkomt vreterij van hazen en konijnen gedurende één winter. Het niet toxische middel Wöbra beschermt jonge aanplant meerdere jaren tegen schade door reeën, muizen, hazen en konijnen, maar nieuw uitgelopen twijgen genieten geen bescherming.

Rasteren: een dure aangelegenheid, maar in sommige gevallen een noodzaak.

9 Wat voor soort plantsoen moet ik gebruiken?

Voor een gezond, goed groeiend bos is het aan te bevelen om geselecteerd plantsoen te gebruiken. De 'Rassenlijst voor bomen' beschrijft rassen en herkomsten die zijn geselecteerd op productiecapaciteit, onderhoudsbehoefte en resistentie tegen plagen en ziekten. De meeste boomsoorten worden aangeplant als twee- of driejarig plantsoen. Populier wordt doorgaans als éénjarig bewortelde stek aangeplant, abelen als eenjarige scheut op tweejarige wortel. Voor terreinen waar een sterke verwildering van onkruid is te verwachten of waar de klimaatsomstandigheden extreem zijn (droogte, wind) kan eventueel wat steviger, ouder plantsoen worden gebruikt. Ook voor terreinen waar veel nachtvorst voorkomt is het gebruik van groter plantsoen aan te bevelen. Daarin onderscheidt geïntegreerde bosaanleg zich niet wezenlijk van andere vormen van bosaanleg op landbouwgronden. Wat wél een toegevoegde waarde kan geven, is het aanplanten van enkele grote solitaire bomen of heesters, bijvoorbeeld langs de randen of langs open plekken. Dit verhoogt niet alleen de aantrekkelijkheid van het bos, maar geeft ook meer structuurvariatie en mogelijk snel zaadbronnen voor natuurlijke verjonging.

10 Hoe moet ik aanplanten?

Een zorgvuldige behandeling van het plantsoen tussen het moment van oprooien en uitplanten is essentieel voor een goede aanslag. Laat de planten in ieder geval nooit met onbeschermde wortels in zon of wind liggen. Vooral eik en berk zijn gevoelig voor uitdroging. Voor vrijwel alle loofboomsoorten maakt het weinig uit of in het najaar of voorjaar wordt geplant, mits de weersomstandigheden niet ongunstig zijn (plant bij voorkeur als het windstil is en bewolkt) en de bodem gemakkelijk te bewerken en vochthoudend is. Als er desondanks plantsoen dood gaat, bedenk dan dat 'mislukte' beplantingen soms mooie bossen opleveren, bijvoorbeeld doordat er mogelijkheden ontstaan voor spontane opslag. Boet dus niet automatisch in, maar kijk na één of twee jaar of het noodzakelijk is.

Het planten kan zowel in handkracht als machinaal gebeuren. Het plantwerk in handkracht wordt soms vooraf gegaan door het machinaal boren van plantgaten. Bij het machinaal planten wordt gebruik gemaakt van een bosploegplantmachine. Een goede werkplanning is bij machinaal planten erg belangrijk. Dit geldt des te meer bij de aanleg van gemengde beplantingen. In het beplantingsplan moet bijvoorbeeld een groepsgewijze menging reeds in een plantschema zijn uitgewerkt en de ligging op een perceelkaart zijn aangegeven.

Een zorgvuldige behandeling van het plantsoen is essentieel.

In gebogen lijnen planten met de plantmachine is mogelijk.

Begrippenlijst

Exoot – Soort die door de mens is ingevoerd in een gebied waar deze van nature niet voorkomt. Ook exoot, geïntroduceerde of niet-inheemse soort genoemd.
Geïntegreerd bosbeheer – Beheersvorm die zich richt op het gelijktijdig realiseren van natuur, houtproductie en beleving in één en hetzelfde perceel.
Groeiplaats – Ruimtelijke eenheid met specifieke bodem- en klimaatfactoren die bepalend zijn voor de vegetatie.
Inheemse soort – Soort die van nature in een gebied voorkomt of waarschijnlijk voorkwam. De soort draagt bij aan de gebiedseigen biodiversiteit. Zie ook uitheemse soort.
Lichtboomsoort – Soort die voor groei en ontwikkeling relatief veel licht nodig heeft. Bij beschaduwing stagneert de groei en sterft de boom af. Kronen van volwassen lichtboomsoorten laten relatief veel licht door.
Menging – Bos waarin minstens 10% van de bomen (van het grondvlak) van een andere soort is dan de hoofdboomsoort.
Mengingstype – Een beproefde combinatie van boomsoorten die wat betreft groeiplaats, groeiritme, schaduwtolerantie en eindhoogte goed te mengen zijn. Deze op ervaring gebaseerde mengingen blijven ook bestaan als langere tijd niet ingegrepen wordt en verjongen zich gewoonlijk spontaan.
Pionier – Soort die zich als eerste op een bepaalde groeiplaats vestigt.
Potentieel Natuurlijke Vegetatie (PNV) – Vegetatie die op een bepaalde groeiplaats zou voorkomen als resultaat van natuurlijke processen, dus zonder beïnvloeding door de mens.
Structuurvariatie: horizontaal – Verschillen in horizontale dimensie, zoals dicht / open, jong / oud, naald / loof, grote / kleine open plekken, etcetera.
Structuurvariatie: verticaal – Gelaagdheid van het bos. Aanwezigheid, samenstelling en dichtheid van boom-, struik-, kruid- en moslaag.
Schaduwboomsoort – Boomsoort die (in de jeugd) veel schaduw verdraagt en geleidelijk naar meer licht in de bovenlaag toegroeit. Dergelijke soorten hebben gewoonlijk een dicht bladerdek en geven daardoor veel schaduw, zoals beuk.
Structuurrijk bos – Bos waarbinnen zowel horizontaal als verticaal ruimtelijke verschillen zijn, zoals open / dicht, hoog / laag, naald / loof etcetera. Op kleine schaal geven verschillen in soort, afmeting, dood hout, reliëf en dergelijke variatie. Deze variatie zorgt voor diverse levensomstandigheden en dus voor biodiversiteit.
Structuurvariatie – Ruimtelijke afwisseling zowel binnen bos als tussen bossen en andere natuurterreinen. Het gaat daarbij zowel om horizontale afwisseling (open terrein, water, bosrand, jong bos, oud bos, etcetera) als verticale gevarieerdheid (aanwezigheid boom-, struik-, kruid- en moslaag).
Takafstoting – Afsterven en bij sommige soorten afvallen van takken onder de kroon door lichtgebrek.
Uitheemse soort – Zie exoot.

Verder lezen

Heusden, W.R.M., M. Bruins, E.M.P. Hermens, J. Vissers, **Ideeënboek beplantingen.** Landinrichtingsdienst, Utrecht, 1994

Jager, K., A. Oosterbaan, **Aanleg van gemengde loofhoutbeplantingen.** Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen, 1994

Jagt, J.L. van der, J.M. Paasman, **Geïntegreerd bosbeheer; praktijk, voorbeelden en achtergronden.** Expertise Centrum LNV, Wageningen, 2001

Londo, G., **Natuurtechnisch bosbeheer.** Pudoc, Wageningen, 1991

Meiden, **H.A. van der, Handboek voor de populierenteelt.** Koninklijke Nederlandse Heidemaatschappij, Arnhem, 1976

Nationale Populieren Commissie, **Populierengids 1.** NPC, Wageningen, 1982

Nationale Populieren Commissie, **Populierengids 2.** NPC, Wageningen, 1984

Oosterbaan, A., **Begeleiding van natuurlijke bosverjonging.** Alterra, Wageningen, 2000

Ridderbos, M.; **Stadse parken, stadse bossen.** Milieuboek, Amsterdam, 1999

Schütz, P., G. van Tol, **Aanleg en beheer van bos en beplantingen.** Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen, 1981

Stortelder et al., **Beheer van bosranden.** KNNV, Utrecht, 1999

Werf, S. van der, **Bosgemeenschappen.** Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen, 1991

Zweep, F. van der, **6e Rassenlijst voor bomen.** CPRO-DLO, Wageningen, 1996

Adressen

Alterra
Postbus 47
6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 – 47 47 00
Fax: 0317 – 41 90 00
www.alterra.dlo.nl

Bosschap
Postbus 769
3700 AT Zeist
Telefoon: 030 – 693 01 30
Fax: 030 – 693 36 21
www.bosschap.nl

De landschappen
Postbus 31
3730 AA De Bilt
Telefoon: 030 – 60 17 205
Fax: 030 – 60 17206
www.landschappen.nl

Dienst Landelijk Gebied
Herman Gorterstraat 5
Postbus 20021
3502 LA Utrecht
Telefoon: 030 – 28 58 000
Fax: 030 – 28 58 999
www.dlg.agro.nl

Expertise Centrum LNV
Postbus 30
6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 – 47 48 00
Fax: 0317 – 42 75 61
www.minlnv.nl

Federatie Particulier Grondbezit
Postbus 645
3700 AP Zeist
Telefoon: 030 – 69 34 555
Fax: 030 – 69 33 794
www.grondbezit.nl

LASER (Zuidoost)
Slachthuisstraat 71
Postbus 965
6040 AZ Roermond
Telefoon: 0475 – 35 55 55
Fax: 0475 – 31 89 39
www.minlnv.nl/lnv/index07.html

Ministerie van Landbouw,
Natuurbeheer en Visserij
Directie Natuurbeheer
Bezuidenhoutseweg 73
Postbus 20401
2500 EK Den Haag
Telefoon: 070 – 378 68 68
Fax: 070 – 378 61 00
www.minlnv.nl

Nationaal Groenfonds
Postbus 15
3870 DA Hoevelaken
Telefoon: 033 – 253 92 55
Fax: 033 – 253 95 95
www.groenfonds.nl

Natuurmonumenten
Postbus 9955
1243 ZS 's-Graveland
Telefoon: 035 – 655 99 33
Fax: 035 – 656 31 74
www.natuurmonumenten.nl

Nederlandse Bond van Boomkwekers
Postbus 133
3980 CC Bunnik
Telefoon: 030 – 657 26 33
Fax: 030 – 657 25 28

Plantenziektenkundige Dienst
Geertjesweg 15
Postbus 9102
6700 HC Wageningen
Telefoon: 0317 – 49 69 11
Telefax: 0317 – 42 17 01
www.minlnv.nl/pd

Provincie Drenthe
Westerbrink 1
Postbus 122
9400 AC Assen
Telefoon: 0592 – 36 55 55
Fax: 0592 – 36 57 77
www.drenthe.nl

Provincie Flevoland
Visarenddreef 1
Postbus 55
8200 AB Lelystad
Telefoon: 0320 – 26 52 65
Fax: 0320 – 26 52 60
www.flevoland.nl

Provincie Friesland
Tweebaksmarkt 52
Postbus 20120
8900 HM Leeuwarden
Telefoon: 058 – 292 59 25
Fax: 058 – 292 51 25
www.fryslan.nl

Provincie Gelderland
Markt 11
Postbus 9090
6800 GX Arnhem
Telefoon: 026 – 359 91 11
Fax: 026 – 359 94 80
www.gelderland.nl

Provincie Groningen
Martinikerkhof 12
Postbus 610
9700 AP Groningen
Telefoon: 050-3164911
Fax: 050-3164933
www.prvgron.nl

Provincie Limburg
Limburglaan 10
Postbus 5700
6202 MA Maastricht
Telefoon: 043 – 389 99 99
Fax: 043 – 361 80 99
www.limburg.nl

Provincie Noord-Brabant
Brabantlaan 1
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch
Telefoon: 073 – 681 28 12
Fax: 073 – 614 11 15
www.brabant.nl

Provincie Noord-Holland
Dreef 3
Postbus 123
2000 MD Haarlem
Telefoon: 023 – 514 31 43
Fax: 023 – 514 40 40
www.noord-holland.nl

Provincie Overijssel
Luttenbergstraat 2
Postbus 10078
8000 GB Zwolle
Telefoon: 038 – 425 25 25
Fax: 038 – 425 26 50
www.prv-overijssel.nl

Provincie Utrecht
Pythagoraslaan 101
Postbus 80300
3508 TH Utrecht
Telefoon: 030 – 258 91 11
Fax: 030 – 252 25 64
www.prvutr.nl

Provincie Zeeland
Abdij 6
Postbus 6001
4330 LA Middelburg
Telefoon: 0118 – 63 10 11
Fax: 0118 – 62 69 49
www.zeeland.nl

Provincie Zuid-Holland
Zuid-Hollandplein 1
Postbus 90602
2509 LP Den Haag
Telefoon: 070 – 441 66 11
Fax: 070 – 441 78 19
www.pzh.nl

Staatsbosbeheer Dienstverlening
Productgroep Zaad en plantsoen
Postbus 1300
3970 BH Driebergen
Telefoon: 030 – 692 62 62
Fax: 030 – 691 17 67
www.staatsbosbeheer.nl

Stichting Behoud Natuur en
Leefmilieu (SBNL)
Postbus 159
3960 BD Wijk bij Duurstede
Telefoon: 0343 – 59 15 93
Fax: 0343 – 57 75 72
www.sbnl.nl

Stichting Bos en Hout (SBH)
Postbus 253
6700 AG Wageningen
Telefoon: 0317 – 46 65 55
Fax: 0317 – 41 02 47
www.sbh.nl

Stichting Bronnen
Meerwijkselaan 27
6564 BS Heilige Landstichting
Telefoon: 024 – 360 12 80
Fax: 024 – 360 78 68
www.bronnen.nl

Stichting Goed Hout!
Postbus 118
3970 AC Driebergen
Telefoon: 030 – 692 63 98
Fax: 030 – 692 29 78
www.goedhout.nl

Stichting Face
Postbus 646
6800 AP Arnhem
Telefoon: 026 – 357 07 70
Fax: 026 – 357 07 77
www.facefoundation.nl

Unie van Bosgroepen
Postbus 962
3700 AZ Zeist
Telefoon: 030 – 691 31 64
Fax: 030 – 693 95 21
www.bosgroepen.nl

Werkgroep FSC Nederland
Postbus 47
6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 – 47 47 00
Fax: 0317 – 41 90 00

Deze publicatie is financieel mogelijk gemaakt door:

Face

provincie GELDERLAND

Provincie Noord-Brabant

landbouw, natuurbeheer en visserij

VSB FONDS

SBH STICHTING BOS EN HOUT

Provincie Limburg

Nationaal Groenfonds

ALTERRA

Met de aanleg van geïntegreerd of multifunctioneel bos is in Nederland al her en der ervaring opgedaan. Echter, deze kennis is vooral aanwezig bij een aantal deskundigen en is niet of nauwelijks gedocumenteerd.
Dit boek maakt de ideeën en de praktijkkennis over de aanleg van geïntegreerd bos toegankelijk. Het is vooral bedoeld om landgoedeigenaren, gemeente-ambtenaren, landbouwers en anderen die betrokken zijn bij bosaanleg te inspireren.
Dit boek richt zich in deel 1 op de bouwstenen van een geïntegreerd bos. Deel 2 beschrijft een aantal jonge bossen waar deze bouwstenen zijn toegepast. Deze bossen kunt u ook zelf bezoeken. In deel 3 wordt antwoord gegeven op de tien meest gestelde vragen over bosaanleg.

SBH
STICHTING BOS EN HOUT

ALTERRA

KLINGEN BOMEN
adviesbureau voor bos